



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PEMANFAATAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas*)  
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI TERIGU DALAM PEMBUATAN  
ROTI MANIS**

**SKRIPSI**



**IRENE FERONIA  
0811122113**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2012**

**PEMANFAATAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas*)  
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DALAM  
PEMBUATAN ROTI MANIS**

**OLEH :**

**IRENE FERONIA**  
**0811122113**

**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Rifma Eliyasmi, MS**  
**NIP. 195607271986032002**

**Dosen Pembimbing II**



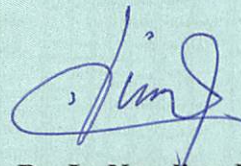
**Dr. Ir. Gunawan, MP**  
**NIP. 196303051989031002**

**Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Andalas**



**Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, MS**  
**NIP. 195510131985031001**


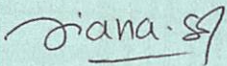


**Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian**



**Dr. Ir. Novelina, MS**  
**NIP. 195611071986032001**



**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang, pada tanggal 19 Juli 2012**

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si		Ketua
2	Diana Sylvi, S.TP, M.Si		Sekretaris
3	Ir. Rifma Eliyasmi, MS		Anggota
4	Dr. Ir. Gunawan, MP		Anggota

*Di dalam hidup ini, semua ada waktunya.  
Ada waktunya kita menabur...  
Ada juga waktu menuai.*

*Mungkin dalam hidupmu badai datang menyerbu,  
Mungkin doamu bagai tak terjawab!  
Namun yakinlah tetap.*

*Tuhan takkan terlambat!  
Juga tak akan lebih cepat. Semuanya...  
Dia jadikan indah tepat pada waktuNya.*

*Tuhan selalu dengar doamu!  
Tuhan tak pernah tinggalkanmu!  
PertolonganNya pasti akan tiba tepat pada waktuNya.*

*Bagaikan kuncup mawar pada waktunya mekar  
Percayalah...  
Tuhan jadikan semua indah pada waktuNya.*

*Hendaklah kita o'lalu hidup dalam firmanNya  
Percayalah Kepada Tuhan!  
Nantikan Dia bekerja pada waktuNya.*

*Tuhan takkan terlambat  
Juga tak akan lebih cepat  
Ajarlah kami setia o'lalu menanti waktuMu Tuhan*

**1 Korintus 10:13 & Pengkhotbah 3:11a**

*Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas rahmat dan penyertaanNya sehingga penulisan skripsi dengan judul "Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Roti Manis" dapat selesai pada waktunya.*

*Selama proses pelaksanaan skripsi, Penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:*

*Dosen pembimbing Ibu Ir. Riffa Elyasmi, MS dan Bapak Dr. Ir. Gurawati, MP. Terima kasih yang sebesar-besarnya Iren sampaikan dari lubuk hati yang terdalam untuk tenaga pikiran, dan waktu yang selalu diberikan untuk Iren dan maafkan semua kesalahan yang pernah Iren perbuat selama bimbingan.*

*Tak lupa Iren ucapkan trimakasih untuk bu Ber n kak ef yg udh brtu di administrasi n birokrasi kampus..*

*Maap kt ada slh ya bu n kak.. ☺*

Buat teman2 TEHAPE 08 ...terima kasih sudah menemani Iren selama ini, begitu banyak yang kita lalui bersama..

Tata, Tika, Reni, Feby, Winda (terima kasih telah menjadi sahabat terbaik yang menerima kekurangan dan kelebihan Iren selama ini ☺), Rosni, Rena, Afilla, pinem, Devi, Alsyah, kak Eka senang bisa mengenal kalian semua ☺ tak terkecuali semua teman2 THP 08 yang gak bisa Iren sebut satu2, terima kasih atas kebersamaan selama ini. Tetap SEMANGAT!! Keep contact guys!!

Untuk adik2 THP 09, 10, 11 semangat terus kuliahnya. Untuk Chyntya dia terima kasih ya dek atas pinjaman bahan2 kuliahnya ke cece hehehehe, tetap lakukan yang terbaik n semangat terus ya kuliahnya hehehe... ^\_^

### I Have a Big Thank's to You!

**Papa,** terima kasih Iren ucapkan kepada papa atas kasih sayang, dukungan, pengorbanan yang selalu papa lakukan tanpa kenal lelah, dan segalanya yang telah papa berikan untuk Iren ☺. Maafkan Iren yang belum bisa membalas apa-apa. Iren akan membuat papa bangga karena perjuangan Iren tak akan berhenti sampai disini. Doakan Iren selalu papa. You'll always be my number 1 man, **Papa** ☺. Love u 43

**Mama,** terima kasih untuk kasih sayang yang tak pernah usai. Doakan Iren selalu ya, ma. Maaf Iren belum bisa membalas jasa-jasa mama. You're the best, mom. I love u ☺

**Alvina Octavia Daud,** terima kasih sudah mendengarkan keluh kesah adekmu ini heheheh love u cidanggg

**Utami Trifina,** belajar yang rajin, buat pap n mam bangga, emoga cpt mnjd dokter n sukses slalu adik C:

**Elisia Tania,** my lil' sista..... rajin belajar, kejar terus apa yang dicita2kan ☺

**Oscar Jonathan Daud,** my beloved brother ☺ si kecil yg super duperrr gemesin hehehehe  
Terima kasih telah menemani cc selama ini, suka duka akan kita lewati bersama untuk kedepannya. ☺

**Leonardus Yosano Arman,** terima kasih sudah menemani Iren selama ini, terutama atas dukungan, pengertian kk selama ini. Semoga semua berjalan dengan lancar ☺

## **BIODATA**

Penulis dilahirkan di Padang, Sumatera Barat pada tanggal 5 Juli 1990, anak kedua dari lima bersaudara pasangan Djoni Daud dan Njo Gwat Kim. Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari Taman Kanak-kanak Mariana Padang tahun 1995 – 1996. Penulis melanjutkan sekolah di Sekolah Dasar Agnes Padang tahun 1996 dan lulus pada tahun 2002. Kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan sekolah di Sekolah Menengah Pertama Maria Padang dan lulus pada tahun 2005. Penulis melanjutkan sekolah di Sekolah Menengah Atas Don Bosco Padang dan lulus pada tahun 2008. Penulis diterima sebagai mahasiswa melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas Padang tahun 2008.

Selama mengikuti perkuliahan penulis juga pernah melaksanakan praktek lapangan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan mata kuliah Praktek Kerja Lapangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian di PT. Frisian Flag Indonesia - Jakarta. Penulis dinyatakan lulus dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas dengan penelitian (skripsi) berjudul “Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Roti Manis” pada tanggal 19 Juli 2012.

Padang, 27 Juli 2012

Irene Feronia

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Roti Manis”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP).

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ir. Rifma Eliyasm, MS dan Bapak Dr. Ir.Gunawan, MP selaku pembimbing I dan II yang telah banyak membantu dan memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini. Seterusnya kepada orang tua, abang, kakak, adik, dan teman-teman yang selalu mendoakan dan memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Tuhan memberikan pahala yang besar atas semua amal dan kebaikan mereka.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan skripsi ini. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pembaca umumnya.

Padang, 27 Juli 2012

Irene Feronia

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Hipotesis Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ubi Jalar Ungu .....	5
2.2 Tepung Ubi Jalar Ungu .....	7
2.3 Tepung Terigu .....	11
2.4 Roti	
2.4.1 Bahan Pembuatan Roti Secara Umum .....	14
2.4.2 Proses Pembuatan Roti .....	16
2.5 Antioksidan	
2.5.1 Antosianin .....	22
<b>III. BAHAN DAN METODA</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	24
3.2 Alat dan Bahan .....	24
3.3 Rancangan Percobaan .....	24
3.4 Pelaksanaan Penelitian	
3.4.1 Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu .....	25
3.4.2 Pembuatan Roti Manis .....	26



### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Analisis Kimia

3.5.1.1 Analisis Kadar Air Metoda Oven .....	27
3.5.1.2 Analisis Kadar Abu .....	28
3.5.1.3 Analisis Kadar Protein Metode Mikro Kjedadahl .....	28
3.5.1.4 Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet .....	28
3.5.1.5 Analisis Kadar Karbohidrat .....	29
3.5.1.6 Analisis Kadar Serat Kasar .....	29
3.5.1.7 Analisis Kadar Gula Luff Schrool.....	30
3.5.1.8 Analisis Aktivitas Antioksidan dengan DPPH.....	30
3.5.1.9 Analisis Kadar Antosianin Metode pH-Differensial .....	31

#### 3.5.2 Analisis Fisik

3.5.2.1 Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu .....	32
3.5.2.2 Derajat Pengembangan Adonan .....	32
3.5.2.3 Derajat Pengembangan Roti .....	33

3.5.2 Uji Organoleptik .....	33
------------------------------	----

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Bahan Baku .....	35
-------------------------------	----

#### 4.2 Analisis Kimia Roti Ubi Jalar Ungu

4.2.1 Analisis Kadar Air .....	38
4.2.2 Analisis Kadar Abu .....	39
4.2.3 Analisis Kadar Protein .....	40
4.2.4 Analisis Kadar Lemak .....	40
4.2.5 Analisis Kadar Karbohidrat .....	41
4.2.6 Analisis Kadar Serat Kasar .....	42
4.2.7 Analisis Kadar Gula .....	43
4.2.8 Analisis Kadar Antosianin .....	45
4.2.9 Analisis Aktivitas Antioksidan .....	46

<b>4.3 Analisis Fisisk Roti Ubi Jalar Ungu</b>	
4.3.1 Derajat Pengembangan Adonan .....	47
4.3.2 Derajat Pengembangan Roti .....	48
<b>4.4 Uji Organoleptik</b>	
4.4.1 Warna .....	49
4.4.2 Aroma .....	50
4.4.3 Tekstur .....	51
4.4.4 Rasa .....	52
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Komposisi Kimia Ubi Jalar Ungu, Ubi Jalar Kuning dan Ubi Jalar Putih Dalam 100 gr Umbi Ubi Jalar.....	7
2. Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar yang Dihasilkan di Indonesia	9
3. Komposisi Kimia Gandum Keras dan Gandum Lunak .....	11
4. Komposisi Gizi Tepung Terigu Per 100 gr Bahan .....	12
5. Komposisi Kimia& Fisika Tepung Terigu Cakra Kembar Per 100 gr Bahan	13
6. Formulasi Roti Manis yang Digunakan Dalam Penelitian.....	27
7. Hasil Analisis Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu .....	35
8. Rata-rata Kadar Air Roti Ubi Jalar Ungu .....	38
9. Rata-rata Kadar Abu Roti Ubi Jalar Ungu .....	39
10. Rata-rata Kadar Protein Roti Ubi Jalar Ungu .....	40
11. Rata-rata Kadar Lemak Roti Ubi Jalar Ungu .....	41
12. Rata-rata Kadar Karbohidrat Roti Ubi Jalar Ungu .....	42
13. Rata-rata Kadar Serat Kasar Roti Ubi Jalar Ungu .....	43
14. Rata-rata Kadar Gula Roti Ubi Jalar Ungu .....	44
15. Rata-rata Kadar Antosianin Roti Ubi Jalar Ungu .....	45
16. Rata-rata Aktivitas Antioksidan Roti Ubi Jalar Ungu .....	46
17. Rata-rata Derajat Pengembangan Adonan .....	47
18. Rata-rata Derajat Pengembangan Roti .....	48
19. Hasil Pengujian Warna Terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu .....	50
20. Hasil Pengujian Aroma Terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu .....	50
21. Hasil Pengujian Tekstur Terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu .....	51
22. Hasil Pengujian Rasa Terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu .....	52
23. Resume Hasil Uji Organoleptik .....	53

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Ubi Jalar Ungu.....	5
2. Reaksi antara DPPH dengan Atom H Netral yang Berasal Dari Antioksidan .....	22
3. Struktur Antosianin .....	22
4. Grafik Uji Organoleptik Roti Manis .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu .....	61
2. Rekomendasi Dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar.....	62
3. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan SNI 3751-2009	63
4. Diagram Alir Pembuatan Roti Manis .....	64
5. Syarat Mutu Roti Manis SNI 01-3840-1995.....	65
6. Formulir Uji Organoleptik .....	66
7. Tabel Analisis Sidik Ragam “Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu ( <i>Ipomea batatas</i> ) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Roti Manis.....	67
8. Tingkat Persentase Kesukaan Panelis .....	69
9. Analisis Kelayakan Usaha (Dalam Skala Industri Rumah Tangga).....	71
10. Dokumentasi Penelitian .....	73

# **PEMANFAATAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas*) SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DALAM PEMBUATAN ROTI MANIS**

Oleh: Irene Feronia

Pembimbing: Ir. Rifma Eliyasmi, MS dan Dr.Ir. Gunawan, MP

## **ABSTRAK**

Penelitian “Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Roti Manis” dimaksudkan untuk memanfaatkan tepung ubi jalar ungu sebagai campuran tepung terigu. Tujuan khusus dari penelitian adalah mempelajari pengaruh penambahan tepung ubi jalar ungu terhadap karakteristik roti manis serta mengetahui tingkat penerimaan panelis pada uji organoleptik roti manis. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Dengan perlakuan sebagai berikut: A (90% Tepung terigu : 10% Tepung ubi jalar ungu), B (85% Tepung terigu : 15% Tepung ubi jalar ungu), C (80% Tepung terigu : 20% Tepung ubi jalar ungu), D (75% Tepung terigu : 25% Tepung ubi jalar ungu) dan E (70% Tepung terigu : 30% Tepung ubi jalar ungu). Pengamatan untuk bahan baku meliputi kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar gula total, kadar antosianin dan aktivitas antioksidan. Sedangkan pengamatan terhadap roti manis meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar gula total, kadar serat kasar, kadar antosianin, aktivitas antioksidan, serta uji fisik berupa derajat pengembangan roti dan uji organoleptik yang terdiri dari rasa, aroma, tekstur dan warna dengan metode uji kesukaan. Untuk adonan dilakukan pengamatan uji derajat pengembangan adonan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran tepung ubi jalar ungu pada berbagai konsentrasi dengan tepung terigu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu, kadar karbohidrat, kadar gula, kadar serat kasar, kadar antosianin, aktivitas antioksidan, kadar air, derajat pengembangan adonan dan derajat pengembangan roti. Akan tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak.

Hasil uji organoleptik menunjukkan perlakuan (produk) D sebagai produk yang paling disukai dengan persentase panelis yang memilih suka sampai sangat suka sebesar 80-90%. Produk dengan penambahan 25% tepung ubi jalar ungu sebagai produk terbaik dari segi organoleptik dapat diterima dan disukai dengan nilai rata-rata kadar air (28,36%), kadar abu (1,30%), kadar protein (6,95%), kadar lemak (10,44%), kadar karbohidrat (53,06%), kadar gula (18,57%), kadar serat kasar (1,27%), kadar antosianin (17,15 mg/100g), aktivitas antioksidan (2,04%), derajat pengembangan adonan (194,27%) dan derajat pengembangan roti (19,82%).

Kata kunci: roti manis, tepung ubi jalar ungu, antosianin, aktivitas antioksidan

# **I. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Menghadapi era globalisasi dan persaingan bebas industri kecil berbasis pertanian perlu mendapat perhatian untuk meningkatkan nilai tambah hasil pertanian. Seiring dengan meningkatnya industri pangan maupun industri lain yang menggunakan tepung, maka kebutuhan akan tepung juga semakin meningkat. Umumnya berbagai produk makanan seperti roti, biskuit, dan mie menggunakan tepung terigu sebagai bahan bakunya.

Untuk keperluan tersebut, Indonesia telah mengimpor terigu dengan nilai yang terus meningkat. Ketergantungan terhadap terigu menyebabkan tingginya devisa yang disediakan dan hal ini sangat membebani keuangan pemerintah. Impor gandum tahun ini diperkirakan akan semakin tinggi. Menurut Franciscus Welirang, Ketua Umum Asosiasi Pengusaha Tepung Terigu Indonesia (Aptindo), impor gandum akan naik 11,5% menjadi 5,8 juta ton dari realisasi tahun 2011 lalu sebesar 5,2 juta ton (Kontan, 08 Februari 2012).

Usaha penganekaragaman pangan sangat penting artinya sebagai suatu usaha untuk mengatasi ketergantungan pada satu bahan pangan pokok saja. Berbagai upaya untuk memenuhi bahan baku tepung yang berasal dari bahan baku lokal sebagai alternatif pengganti tepung terigu merupakan tantangan dan peluang untuk pengembangan produk lokal. Oleh karena itu, kita perlu meningkatkan upaya pengembangan pangan alternatif yang berbasis umbi-umbian (ubi, ketela, garut, dan lain-lain), tanaman pohon (sukun dan sagu) serta bahan pangan berbasis biji-bijian (beras, jagung, sorgum, dan lain-lain) yang dapat juga diproses menjadi tepung yang dapat tahan lebih lama dan diperkaya dengan mineral dan vitamin (Suryana, 2003)

Ketahanan pangan yang terlalu bergantung pada satu komoditi seperti gandum akan beresiko suatu saat kebutuhan pangan rumah tangga dan nasional akan rapuh. Oleh karena itu, kita perlu memberikan perhatian dalam meningkatkan upaya pengembangan pangan alternatif pada bahan lokal, seperti umbi-umbian termasuk

didalamnya ubi jalar. Ubi jalar dapat diproses menjadi tepung yang bisa diolah menjadi aneka produk makanan yang mempunyai nilai tambah tinggi.

Seiring dengan makin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat, maka tuntutan konsumen terhadap bahan pangan juga semakin meningkat. Bahan pangan yang sekarang mulai banyak diminati konsumen bukan saja yang mempunyai komposisi gizi yang baik serta penampakan dan citarasa yang menarik, tetapi juga harus memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh.

Salah satu keunggulan bahan pangan dari ubi jalar yang perlu dipromosikan adalah ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu ini mempunyai kandungan antosianin tinggi. Antosianin bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia karena dapat berfungsi sebagai antioksidan, anti hipertensi, pencegah gangguan fungsi hati ( Suda I *et al*, 2003). Berdasarkan hasil penelitian dari Fakultas Pertanian UNUD di Bali ditemukan tumbuhan ubi jalar ungu yang umbinya mengandung antosianin cukup tinggi yaitu berkisar antara 110 mg/100 g sampai 210 mg/100 g (Suprpta, 2004).

Kandungan karbohidrat ubi jalar tergolong *Low Glycemix Index* (LGI 54), yaitu tipe karbohidrat yang jika dikonsumsi tidak akan menaikkan kadar gula darah secara drastis. Sangat berbeda dengan beras dan jagung yang mengandung karbohidrat dengan *Glycemix Index* tinggi, sehingga dapat menaikkan gula darah secara drastis. Karena itu, ubi jalar sangat baik jika dikonsumsi penderita diabetes (Murtiningsih & Suyanti, 2011).

Terkait dengan kelebihan ubi jalar ini, maka ubi jalar akan dipilih untuk campuran pembuatan roti. Roti pada dasarnya merupakan salah satu bentuk produk olahan dari hasil pemanggangan adonan yang telah difermentasi yang berbasiskan terigu sebagai bahan baku. Roti memiliki tekstur yang empuk, citarasa yang manis dan bentuk yang menarik. Roti memiliki beragam jenis, salah satunya adalah roti manis. Roti manis merupakan roti yang dibuat dari formulasi yang menggunakan gula, lemak, dan telur. Masyarakat Indonesia saat ini cenderung mengkonsumsi roti sebagai pengganti menu sarapan.

Substitusi tepung terigu oleh tepung lain yang berlebihan dalam pembuatan roti manis umumnya menimbulkan pengaruh yang kurang baik terhadap sifat adonan



dan mutu roti manis yang dihasilkan nantinya. Hal ini disebabkan kandungan gluten pada adonan berkurang sehingga sifat adonan menjadi lebih kaku dan keras, diikuti pengembangan adonan tidak maksimum. Gluten merupakan protein tepung terigu yang tidak larut dalam air, yang bersifat elastis dan liat.

Terkait dengan kelemahan tepung ubi jalar yang digunakan (tidak mengandung gluten) penulis telah melakukan penelitian pendahuluan substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu dalam pembuatan roti manis dengan tingkat substitusi 20% dan 40%, diperoleh hasil terbaik pada tingkat 20% dengan warna roti keunguan, rasa ubi jalar ungu tidak begitu nyata, rasa manis yang sesuai selera dan tekstur yang masih empuk serta keseragaman pori yang seragam, lain halnya dengan substitusi tepung ubi jalar ungu sebanyak 40%, dihasilkan roti dengan tekstur yang keras dan penampakannya kurang menarik. Penelitian selanjutnya penulis menetapkan tingkat substitusi tepung ubi jalar ungu dengan jarak (*range*) 5%, yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, 30%.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Roti Manis”**

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah memanfaatkan tepung ubi jalar ungu sebagai pewarna alami pada roti manis.

Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh penambahan tepung ubi jalar ungu terhadap karakteristik roti manis.
2. Mengetahui tingkat penerimaan panelis pada uji organoleptik roti manis.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas penggunaan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan substitusi tepung terigu dan meningkatkan nilai fungsional produk terutama pada pembuatan roti.

### **1.4 Hipotesis Penelitian**

Tingkat substitusi tepung ubi jalar ungu berpengaruh terhadap karakteristik roti manis.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar (*Ipomea batatas*) yang berasal dari Amerika Tengah. Bangsa Spanyol yang membawa tanaman ini ke Filipina dan Maluku. Namun, bangsa Portugis juga ikut andil mengenalkan ubi jalar ke Indonesia. Ubi jalar adalah tanaman herba yang tumbuh menjalar di dalam tanah yang menghasilkan umbi. Tanaman dapat ditanam di tanah yang kurang subur, asalkan tanahnya diolah hingga gembur. Umbi sudah dapat dipanen setelah 3-4 bulan, dengan rata-rata produksi 30 ton/ha.



Gambar 1. Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas var Ayamurasaki*) biasa disebut *Ipomea batatas blackie* karena memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat). Ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi daripada ubi jalar jenis lain. Pigmennya lebih stabil bila dibandingkan antosianin dari sumber lain seperti kubis merah, elderberries, blueberries dan jagung merah.

Kandungan nutrisi ubi jalar ungu lebih tinggi bila dibandingkan ubi jalar varietas lain, terutama kandungan lisin, Cu, Mg, K, Zn rata-rata 20%. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi. Ubi jalar juga merupakan sumber vitamin dan mineral, vitamin yang terkandung dalam ubi jalar antara lain vitamin A, vitamin C, thiamin (vitamin B1), dan riboflavin. Sedangkan mineral dalam ubi jalar diantaranya adalah zat besi (Fe), fosfor (P), dan kalsium (Ca) (Kumalaningsih, 2006).

Ubi jalar ungu yang rasanya manis mengandung antosianin yang berfungsi sebagai senyawa antioksidan dalam pencegahan beberapa penyakit seperti kanker, diabetes, kolesterol, dan jantung koroner. Antioksidan disini juga berfungsi sebagai penangkal radikal bebas. Fungsi utama antioksidan memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, dan memperpanjang masa pemakaiannya dalam industri makanan. Sumber antioksidan yang baik, vitamin C, E dan mineral seperti selenium, seng, dan herbal. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu lebih tinggi daripada ubi yang berwarna putih, kuning, dan jingga. Warna pigmen antosianin berbeda beda, bergantung pada pH larutan medianya. Warna merah, ungu dan biru disebabkan pH larutan berturut-turut bersifat asam, netral dan alkalis. Zat antosianin memberi warna ungu kemerah-merahan sehingga tidak perlu lagi menggunakan zat pewarna sintetis sehingga dapat dikembangkan menjadi sumber pewarna alami (Suardi, 2007).

Serat pangan ubi jalar merupakan polisakarida yang tidak tercerna dan terserap di dalam usus halus, sehingga akan terfermentasi di dalam usus besar. Serat pangan bermanfaat bagi keseimbangan flora usus dan bersifat prebiotik serta merangsang pertumbuhan bakteri yang baik bagi usus, sehingga penyerapan zat gizi menjadi lebih baik (Murtiningsih & Suyanti, 2011).

Dilihat dari sifat dan rasanya yang banyak disukai, ubi jalar sangat cocok diolah menjadi tepung dan pati. Dengan begitu, ubi jalar dapat dengan mudah diolah menjadi makanan yang lezat, memikat, dan mewah. Apalagi, tepung dan pati ubi jalar tahan disimpan lama, sehingga cocok sebagai bahan baku industri. Pembuatan tepung ubi jalar mudah dan dapat dilakukan oleh industri rumah tangga hingga industri besar.

Tabel 1. Komposisi kimia ubi jalar ungu, ubi jalar kuning dan ubi jalar putih dalam 100 g umbi ubi jalar

Komposisi	Ubi Jalar Ungu <sup>1</sup>	Ubi Jalar Kuning <sup>2</sup>	Ubi Jalar Putih <sup>2</sup>
Air (%)	70,46	68,78	62,24
Energi (kkal)	123	136	123
Protein (g)	1,8	1,1	1,8
Lemak (g)	0,7	0,4	0,7
Karbohidrat (g)	27,9	32,30	27,90
Serat (g)	3	2,79	2,5
Abu (g)	0,84	0,99	0,93
Kalsium (mg)	30	57	30
Fosfor (mg)	49	52	49
Besi (mg)	0,7	0,7	0,7
Vitamin A (SI)	7.700	900	60
Vitamin C (mg)	22	35	22
Vitamin B1 (mg)	0,09	0,1	0,9
Antosianin (mg)	110,51	4,56	0,06

Sumber: 1 = Sutomo, 2007  
2 = Rukmana, 1997

## 2.2 Tepung Ubi Jalar Ungu

Menurut Ambarsari *et al.* (2009), ubi jalar merupakan salah satu bahan pangan yang berkembang di Indonesia. Indonesia merupakan negara penghasil ubi jalar terbesar kedua di dunia setelah RRC. Kandungan karbohidrat yang terdapat pada ubi jalar menjadikannya sebagai salah satu bahan pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat setelah padi, jagung, dan ubi kayu. Ubi jalar mengandung senyawa kimia yang baik bagi tubuh seperti vitamin C,  $\beta$ -karoten, thiamin, niacin, riboflavin, dan mineral. Karena kandungannya yang baik bagi tubuh, ubi jalar memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam industri pangan.

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung dilakukan sebagai pilihan alternatif untuk memperpanjang umur simpan ubi jalar. Pembuatan tepung ubi jalar didasari dari pertimbangan untuk mengurangi konsumsi tepung terigu yang berasal dari gandum. Setiap tahunnya, Indonesia harus mengimpor gandum sebanyak lima juta

ton akibat sulitnya melakukan penanaman gandum pada daerah tropis seperti di Indonesia. Untuk mengurangi komoditi pangan impor, pembuatan tepung ubi jalar dapat dijadikan sebagai peluang dalam industri pangan (Ambarsari *et al.*, 2009).

Menurut Rumbaoa *et al.* (2008) *cit* Raharjo. (2011), ubi jalar yang berwarna ungu memiliki kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan ubi yang memiliki daging umbi berwarna kuning maupun putih. Penelitian Rumbaoa juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Teow *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa ubi jalar ungu memiliki intensitas warna yang kuat dan memiliki hubungan yang erat dengan aktivitas antioksidannya. Ubi jalar ungu memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna putih, krem, kuning, dan oranye. Selain itu, ubi jalar ungu juga dapat berpotensi sebagai pewarna alami pada bahan pangan dengan adanya keberadaan antosianin.

Tepung ubi jalar adalah salah satu produk olahan ubi jalar yang cukup potensial, mempunyai penampakan mirip dengan tepung terigu, sifat fungsionalnya cenderung mendekati terigu dibandingkan dengan sagu dan tepung beras. Perbedaan utamanya dengan tepung terigu, tepung ubi jalar tidak mengandung gluten yang berguna untuk mengembangkan produk pangan olahan. Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan pati 64,63 % yang terdiri dari kandungan amilosa sebesar 17,8% sampai dengan 21,5% dan kandungan amilopektin sebesar 78,5% sampai dengan 82,2% (Yadav *et al.* (2006) *cit* Raharjo (2011)). Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glikosidik. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa sebanyak 4-5% dari berat total (Winarno, 2004).

Bentuk olahan ubi jalar yang cukup potensial dalam kegiatan agroindustri sebagai upaya peningkatan nilai tambah adalah tepung dan pati yang merupakan produk antara untuk industri pangan seperti roti, cake, biskuit dan mie terutama sebagai substitusi dalam penggunaan terigu. Sebagai contoh, kue kering (cookies)

dapat diolah dari 100% tepung ubi jalar, sedangkan cake dibuat dari campuran 25-50% tepung ubi jalar dengan 50-75% terigu. Selain itu penggunaan tepung ubi jalar pada pembuatan cake dan kue dapat menghemat penggunaan gula sebesar 20% dibandingkan dengan cake dan kue yang dibuat dari 100% terigu, karena kandungan gula pada ubi jalar yang cukup tinggi. Mie dapat dibuat dari campuran 20% tepung ubi jalar dan 80% terigu. Dari aspek gizi, ubi jalar lebih unggul dibandingkan gandum karena mengandung zat-zat gizi yang bermanfaat bagi kesehatan (prebiotik, serat makanan, dan antioksidan) (Antarlina, 1994).

Perbandingan sifat fisiko-kimia berbagai jenis ubi jalar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Fisiko-kimia Tepung Ubi Jalar yang Dihasilkan di Indonesia

Komponen Mutu Kimia	Tepung Ubi Jalar				
	Putih <sup>a</sup>	Putih <sup>b</sup>	Kuning <sup>c</sup>	Ungu <sup>c</sup>	Var. Lapis <sup>d</sup>
Air (%b/b)	10.99	7.00	6.77	7.28	7.00
Abu (%)	3.14	2.58	4.71	5.31	5.12
Lemak (%)	1.02	0.53	0.91	0.81	0.50
Protein (%)	4.46	2.11	4.42	2.79	2.13
Serat Kasar (%)	4.44	3.00	5.54	4.72	1.95
Karbohidrat (%)	84.83	81.74	83.19	83.81	85.26

Keterangan:

(a) Vera (2006) dalam Susilawati dan Medikasari (2008)

(b) Antarlina dan Utomo (1997) dalam Widjanarko (2008)

(c) Susilawati dan Medikasari (2008)

(d) Antarlina dalam Zuraida dan Supriati (2001)

Sumber: Ambasari dkk, 2009

Tahapan proses pembuatan tepung ubi jalar sebagai berikut:

1) Bahan baku

Sebagai bahan baku pembuatan tepung ubi jalar adalah ubi jalar segar yang bebas dari hama dan penyakit.

2) Pegupasan dan Pengirisan

Ubi jalar dikupas dan dicuci dengan air mengalir, kemudian diiris dengan pisau dengan ketebalan 1 cm. Ubi yang telah diiris ditampung dalam bak plastik atau wadah lain yang tidak korosif.

3) **Blanching**

Ubi yang telah diiris diblansir dengan cara *steam uap* pada air mendidih selama 7 menit pada suhu 55°C

4) **Penghancuran**

Ubi jalar yang telah diblansir, dihancurkan hingga halus

5) **Pengeringan**

Ubi jalar yang sudah dihancurkan dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 5 jam.

6) **Penepungan**

Penggilingan ubi jalar menjadi tepung ubi jalar dapat menggunakan blender kering. Kemudian diayak dengan ukuran 80 *mesh*.

7) **Pengemasan**

Tepung dikemas dalam dengan kantong plastik tebal kedap udara, lalu dimasukkan dalam karung plastik. Gudang atau ruang penyimpanan harus bersih, kering, dan diberi alas kayu agar karung tidak bersentuhan dengan lantai.

Sumber: Raharjo, 2011

Dalam ubi jalar terdapat enzim polifenol dan enzim peroksidase yang bila kontak dengan udara akan menyebabkan reaksi browning. Untuk mengatasi pencoklatan dibutuhkan suatu proses pemanasan awal yang dikenal dengan istilah blansir. Blansir merupakan perlakuan pemanasan awal yang biasanya dilakukan pada bahan nabati segar sebelum proses pembekuan, pengeringan atau pengalengan. Walaupun secara umum proses blansir bertujuan untuk memperbaiki mutu produk, tujuan khusus dari proses blansir bervariasi dan tergantung pada proses pengolahan yang akan dilakukan (Syamsir, 2011)

Pada proses pembekuan dan pengeringan, blansir dilakukan untuk menghentikan aktivitas enzim-enzim yang merusak mutu produk olahan yang dihasilkan. Sebagai contoh, enzim polifenol oksidase mengoksidasi komponen fenolik dan menyebabkan pembentukan pigmen coklat dipermukaan buah dan sayur. Pencoklatan ini tidak hanya merusak warna, tetapi juga menyebabkan terjadinya



penyimpangan flavor dan penurunan mutu nutrisi buah dan sayur. Produk beku atau kering yang dibuat tanpa melalui proses blansir akan mengalami penurunan mutu sensorik (warna, flavor, tekstur) dan nilai nutrisi yang relatif cepat selama penyimpanan. Inaktifasi enzim ini pada saat blansir dapat mempertahankan warna, flavor dan kandungan nutrisi lebih lama (Syamsir, 2011).

### 2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu yang digunakan untuk berbagai industri diperoleh dari gandum yang digiling. Biji gandum terdiri dari 3 bagian yaitu:

1. Endosperm (84%)

Merupakan bahan utama penghasil tepung terigu yang mengandung: 70% pati dan 10-14% protein.

2. Germ (2%)

Merupakan benih untuk produksi tanaman gandum berikutnya yang mengandung lemak.

3. Bran (14%)

Merupakan kulit gandum, biasanya diolah menjadi bahan baku pakan ternak.

Berdasarkan tekstur endosperma gandum dibagi dalam dua bagian yaitu "*hard wheat*" (gandum keras) dan "*soft wheat*" (gandum lunak). Gandum keras pada umumnya memiliki endosperma yang bening (*glassy*) dan memiliki kandungan protein yang tinggi, jenis ini sangat cocok untuk membuat roti. Gandum lunak adalah gandum yang keruh endospermanya dan berkadar protein rendah (Bogasari, 2010).

Komposisi kimia gandum keras dan gandum lunak dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Komposisi Kimia Gandum Keras dan Gandum Lunak

Komposisi Kimia	Gandum Lunak (%)	Gandum Keras (%)
Kadar air	13,88	12,34
Kadar protein	10	14
Kadar pati	57,49	57,13
Kadar abu	1,41	1,54
Kadar Lemak Kasar	1,68	1,60
Serat Kasar	1,91	2,28

Sumber: (Nurmala, 2003)

Tepung terigu memiliki protein yang disebut gluten. Gluten memiliki sifat yang penting dan berperan dalam pembentukan adonan yang elastis pada saat tepung terigu dibasahi dan diolah secara mekanik. Gluten adalah campuran antara dua jenis kelompok protein gandum, yaitu glutenin dan gliadin. Glutenin memberikan sifat yang tegar, sedangkan gliadin memberikan sifat yang lengket, mampu menjadi penangkap gas yang terbentuk selama proses pengembangan dan membentuk struktur remah pada produk. Hal ini disebabkan terbentuknya ikatan antara molekul-molekul protein (US. Wheat Associates, 1983).

Menurut Astawan (2006) berdasarkan kandungan gluten (protein), tepung terigu yang beredar dipasaran dapat dibedakan atas tiga macam, yaitu:

1. *Hard flour*. Tepung ini berkualitas paling baik. Kandungan proteinnya 12-13%. Tepung ini biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mi berkualitas tinggi. Contohnya, terigu dengan merk dagang Cakra Kembar.
2. *Medium hard flour*. Terigu jenis ini mengandung protein 9,5-11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mi dan macam-macam kue, serta biskuit. Contohnya, terigu dengan merk dagang Segitiga Biru.
3. *Soft flour*. Terigu ini mengandung protein sebesar 7-8,5%. Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit. Contohnya, terigu dengan merk dagang Kunci Biru.

Komposisi kimia yang terdapat pada 100 gram tepung terigu dapat terlihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Komposisi Gizi Tepung Terigu Per 100 Gram Bahan

Kandungan Nutrisi	Terigu
Lemak (%)	2,09
Serat Kasar (%)	1,92
Abu (%)	1,83
Protein (%)	14,45
Pati (%)	74,77
Karbohidrat (%)	77,3

Sumber: (Suarni, 2001)

Tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan roti manis ubi jalar ungu adalah merk Cakra Kembar. Dengan komposisi kimia sebagai berikut:

**Tabel 5. Komposisi Kimia dan Fisika Tepung Terigu Cakra Kembar Per 100 Gram Bahan**

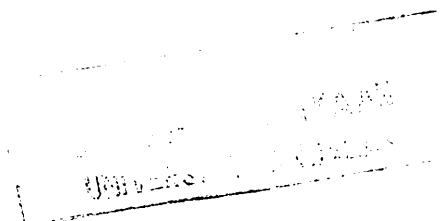
Komposisi	Cakra Kembar
Moisture (%)	Max 14,3
Protein (%)	13,0-14,0
Ash (%)	Max 0,64
Water absorption (%)	60-64
Gluten (%)	21
Energi Total (kkal)	350
Lemak total (gr)	1
Karbohidrat (gr)	74
Kalsium (%)	0
Vitamin B1 (%)	75
Vitamin B2 (%)	35
Asam folat (%)	55
Zat besi (%)	20
Seng (%)	30

Sumber: (Bogasari, 2010)

## 2.4 Roti

Roti adalah makanan yang terbuat dari tepung terigu, air, dan ragi yang pembuatannya melalui tahap pengulenan, fermentasi (pengembangan), dan pemanggangan dalam oven. Bahan dan proses yang dilaluinya membuat roti memiliki tekstur yang khas. Dilihat dari cara pengolahan akhirnya, roti dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu roti yang dikukus, dipanggang, dan yang digoreng. Bakpao dan mantao adalah contoh roti yang dikukus. Donat dan panada merupakan roti yang digoreng. Sedangkan aneka roti tawar, roti manis, pita *bread*, dan *baquette* adalah roti yang dipanggang (Sufi, 1999).

Penggunaan terigu tipe kuat (mengandung protein tinggi) lebih disukai karena kemampuan gluten (jenis protein pada tepung terigu) yang sangat elastis dan kuat untuk menahan pengembangan adonan akibat terbentuknya gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) oleh khamir *Saccharomyces cereviseae* (*ragi roti*). Semakin kuat gluten menahan terbentuknya gas CO<sub>2</sub>, semakin mengembang volume adonan roti.



Mengembangnya volume adonan mengakibatkan roti yang telah dioven akan menjadi mekar. Hal ini terjadi karena struktur berongga yang terbentuk di dalam roti (Astawan, 2005).

#### **2.4.1 Bahan Pembuatan Roti Secara Umum**

Menurut buku Bread Making Bogasari Baking Center 2010, bahan pembuatan roti dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu, bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama terdiri dari tepung terigu, air, ragi (*yeast*) dan garam. Bahan tambahan berupa gula, susu, lemak dan telur.

Tepung terigu yang digunakan memiliki kadar protein tinggi (11-13%) dengan tujuan memberikan volume yang baik. Kemampuan daya pembentuk roti ditentukan oleh mutu dan jumlah gluten yang terkandung pada tepung terigu. Kemampuan ini diperoleh dalam pembentukan pati selama proses pembuatan (U.S Wheat Assosietas, 1983).

Air digunakan untuk melarutkan bahan-bahan kering, membantu gluten dalam mengontrol kepadatan adonan, mengontrol suhu adonan, dan membantu pembentukan gluten. Penggunaan air terlalu banyak akan menyebabkan adonan lembek dan tekstur roti menjadi lebih kasar (Bogasari Baking Center, 2010).

Ragi (*yeast*) berfungsi untuk memecah gula atau pati untuk menghasilkan CO<sub>2</sub> dan *etyl alcohol* yang akan menambah sifat elastis dan daya pengembang adonan. Selain itu, ragi juga berfungsi untuk memberikan rasa dan aroma yang baik pada roti yang dihasilkan, memperlunak gluten dengan asam yang dihasilkan selama proses fermentasi (Bogasari Baking Center, 2010).

Garam yang digunakan berkisar 1-2,25%. Garam berfungsi menambah kekuatan gluten, membangkitkan rasa gurih dan lezat, mengontrol waktu fermentasi dan mencegah pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan yang diragikan (Bogasari Baking Center, 2010).

Gula berperan sebagai sumber energi bagi ragi, memberi rasa manis, memberi warna kecoklatan, melembutkan gluten sehingga roti lebih empuk, menahan keempukan lebih lama, memperpanjang umur simpan. Pemakaian gula lebih dari 8%

akan menghambat fermentasi, penanganannya adalah semakin banyak gula semakin tinggi pemakaian ragi (Bogasari Baking Center, 2010).

Susu berfungsi untuk memperkuat gluten karena kandungan kalsiumnya, memperbaiki warna kulit dan rasa pada roti, dan memperkaya nilai gizi. Jenis susu yang banyak digunakan dalam proses bakeri adalah susu bubuk, skim dan krim. Susu yang digunakan untuk pembuatan roti pada umumnya dalam bentuk bubuk (powder). Hal ini disebabkan alasan kemudahan penyimpanan dan mempunyai umur simpan yang lebih panjang dari pada susu segar. Susu bubuk yang biasa digunakan adalah susu skim atau susu krim. Keuntungan susu skim adalah kandungan air dan kandungan lemaknya rendah sehingga dapat disimpan lebih lama dan tidak cepat tengik. Kadar air susu skim adalah 2,5% dan kandungan lemaknya 1,1%. Sedangkan susu full cream bubuk kandungan lemaknya  $\pm 29\%$  (Bogasari Baking Center, 2010).

Lemak pada pembuatan roti berfungsi sebagai pelumas untuk pengembangan sel yang akan memperbaiki tekstur, mempermudah pemotongan, memberi kelembutan pada serat roti, memperpanjang umur simpan. Macam-macam lemak yang dapat digunakan dalam pembuatan roti yaitu margarine dengan 80-90% lemak nabati, shortening dengan 99% lemak nabati/hewani, dan *butter* yang terbuat dari lemak susu 83% (Bogasari Baking Center, 2010).

Telur adalah makanan yang penuh gizi. Telur mempunyai sifat mengembang apabila dikocok, sehingga volumenya dapat beberapa kali lipat lebih banyak dari volume sebelumnya. Fungsi telur pada proses pembuatan roti yaitu telur berfungsi di dalam proses pembentukan krim, meningkatkan jumlah gas yang ditangkap oleh gluten, memberikan warna serta flavor yang khas, menangkap air, sebagai pelunak dan memberikan kontribusi terhadap nilai gizi. Sifat telur yang unggul dalam hal ini tidak dapat diganti dengan bahan lain. Albumin pada telur menyebabkan pengikatan air yang lebih baik pada *crumb* roti. Protein putih telur mempunyai sifat yang mirip dengan gluten karena dapat membentuk lapisan tipis yang cukup kuat untuk menahan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi (Riana, 2010).

*Bread improver* merupakan garam-garam mineral yang diolah dengan tepung sebagai pengisinya, mengaktifkan ragi dan bereaksi terhadap gula. *Bread improver*

berfungsi untuk mendukung kerja ragi dalam memproduksi gas ( $\text{CO}_2$ ) dalam masa fermentasi dan menjaga kestabilan kandungan gas di dalam adonan. Selain itu, juga berfungsi dalam menentukan cita rasa dan kestabilan volume adonan setelah dipanggang. *Bread improver* mengandung enzim amylase (bekerja terhadap karbohidrat) dan enzim protease (bekerja terhadap protein atau gluten). Kedua enzim tersebut berfungsi untuk memotong pati menjadi gula sederhana yang merupakan sumber makanan bagi ragi, memperkuat jaringan gluten sehingga bentuk roti menjadi kuat dan volume adonan meningkat (U.S Wheat Associates, 2008).

#### **2.4.2 Proses Pembuatan Roti**

Menurut Buckle (1985) ada tiga tahapan penting dalam pembuatan roti yaitu:

##### **1. Pencampuran dan pengadukan adonan**

Bila bahan-bahan dicampur bersama-sama, pati dan protein dari tepung akan menyerap air membentuk adonan dan ragi mulai memfermentasi gula yang ada dan menghasilkan karbondioksida.

Selama proses pengadukan berlangsung adonan akan menjadi kalis. Tanda adonan kalis adalah jika adonan tidak menempel lagi di wadah atau ditangan dan ketika adonan dilebarkan akan terbentuk lapisan tipis yang elastis (film). Suhu adonan untuk roti berada pada kisaran suhu optimal pertumbuhan ragi yaitu  $25-40^\circ\text{C}$ .

Proses pengadukan berkaitan erat dengan pembentukan zat gluten sehingga adonan siap menerima gas  $\text{CO}_2$  dari aktivitas fermentasi. Prinsip proses pengadukan ini adalah pemukulan dan penarikan adonan sehingga struktur spiral zat gluten akan berubah menjadi sejajar satu dengan lainnya. Jika struktur ini tercapai maka permukaan adonan akan terlihat mengkilap dan tidak lengket serta adonan akan mengembang pada titik optimum dimana zat gluten dapat ditarik atau dikerutkan.

##### **2. Peragian adonan**

Bila adonan memuai karena pembentukan karbondioksida dan ditahan dalam adonan. Fermentasi dalam pembuatan roti adalah waktu dimana ragi bekerja untuk menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  yang tertahan didalam adonan dengan adanya desakan udara dari dalam maka adonan akan mengembang dan ringan. Fermentasi adonan bisa

menggunakan *proofer* atau *steam* (ruang beruap) atau di ruangan terbuka asalkan adonan ditutup dengan plastik atau kain lembab supaya adonan tidak kering. Fermentasi adonan ini dilakukan pada suhu 30-36°C dengan kelembaban 80-85% dan akan menurun pada suhu sekitar 43°C. Ragi akan mati pada suhu 55-65°C. Fermentasi akan sangat lambat pada suhu di bawah 26°C dan akan berhenti beraktifitas di suhu 4°C.

Ada beberapa tahapan fermentasi pada pembuatan roti secara umum yaitu:

*a. Bulk fermentation* (Fermentasi Awal)

Pada tahap ini adonan diistirahatkan ± 10 menit, tahap ini bertujuan agar adonan lebih rileks pada proses berikutnya. Proses fermentasi pada tahap ini akan mengakibatkan pemecahan gula oleh ragi yang menghasilkan CO<sub>2</sub> (gas yang menyebabkan adonan mengembang), alkohol (menyebabkan adonan mengembang dan memberi aroma roti), asam (memberikan rasa asam dan memperlunak gluten) serta menimbulkan panas sehingga terjadi peningkatan suhu selama proses fermentasi berlangsung. Waktu fermentasi biasanya berkisar antara 10-30 menit. Proses yang harus diperhatikan pada fermentasi awal yaitu:

1. *Scaling and Dividing* merupakan pembagian adonan dengan berat yang diinginkan. Proses ini harus dikerjakan dalam waktu singkat agar menghasilkan keseragaman produk karena proses fermentasi terus berjalan.
2. *Rounding* berfungsi untuk membentuk lapisan halus (film) dipermukaan adonan dimana menahan gas selama peragian, memberi bentuk dan memudahkan untuk pengerjaan pada tahap berikutnya.

*b. Intermediate proof* (Fermentasi Lanjutan)

Tujuan dari tahap ini untuk mengistirahatkan kembali adonan untuk memudahkan proses *sheeting* dan untuk membuat adonan rileks untuk mempermudah proses berikutnya. Waktu *intermediate proof* berkisar antara 5-20 menit pada adonan yang sudah dibulatkan. Proses yang harus diperhatikan pada *Intermediate proof* yaitu:

1. *Roll/Degassing* yaitu mengeluarkan gas di dalam adonan dan membentuk lembaran adonan dengan tebal yang diinginkan.

2. Pembentukan adonan/*moulding* yaitu memberikan aneka bentuk pada adonan sesuai dengan jenis produk yang diinginkan.
3. Penempatan di loyang/*panning* yaitu dengan meletakkan adonan yang telah dibentuk dengan baik di dalam cetakan/ loyang yang telah diolesi lemak/minyak. Ujung/ sambungan adonan diletakkan di bagian bawah dan pastikan jarak antar adonan cukup (tidak terlalu dekat tetapi tidak terlalu jauh satu sama lain)

### c. *Final Proofing* (Fermentasi Akhir)

Berfungsi untuk mengembangkan adonan dalam mencapai bentuk dan mutu yang baik. Sebaiknya ruangan *proofing* diatur kehangatan dan kelembabannya agar lebih stabil. Temperatur *proofing* yang digunakan 35 - 40<sup>o</sup> C dengan kelembaban relative 80 – 85 % selama 15 – 45 menit.

### 3. Pemanggangan dalam oven (*Baking*)

Sebagian air hilang, ragi terbunuh, pati bergelatinisasi dan protein menggumpal sehingga memberikan bentuk yang stabil pada roti. Kerak terbentuk karena kehilangan air paling banyak pada permukaan roti dan reaksi pembentukan karamel terjadi dan memberikan warna coklat pada kerak. Suhu dan lamanya pembakaran dipengaruhi oleh jenis oven, ukuran loyang, dan jenis produk yang dibuat. Suhu dan waktu yang umum untuk pemanggangan adalah 180 – 200 °C selama 15 – 20 menit.

Proses pemanggangan roti yang sebenarnya adalah merupakan langkah terakhir dan sangat penting dalam memproduksi produk roti. Aktivitas biologis yang telah terjadi di dalam adonan dihentikan oleh pemanggangan, disertai dengan hancurnya mikrobia dan enzim yang ada. Pada waktu yang sama, substansi cita rasa terbentuk, meliputi karamelisasi gula, pirodekstrin dan melanoidin, yang menghasilkan produk yang dipanggang mempunyai sifat-sifat organoleptis yang dikehendaki dan berbeda (Norman, 1988).

Menurut F.G. Winarno, 2007 dalam buku Teknobiologi Pangan ada dua dasar cara konvensional untuk pembuatan roti yang berkembang atau mekar oleh ragi adalah cara *Straight dough* dan *Sponge dough*. Kedua metode tersebut memerlukan



waktu yang panjang, khususnya waktu yang diperlukan bagi proses fermentasi yang menjadi esensial agar dapat mencapai pembentukan dan pengembangan adonan dengan mutu yang diinginkan, baik tekstur, volume loaf dan flavournya. Berikut akan disampaikan detailnya:

### 1. *Straight Dough*

Dalam cara *straight dough* semua ingredient yang terdapat dalam resep formula seperti: tepung terigu, gula, shortening, tepung susu, garam, ragi (yeast) dan air, dicampur menjadi adonan sampai adonan berkembang.

Adonan kemudian dibiarkan mengalami fermentasi selama 1,5 sampai 3 jam pada suhu tetap yang dikehendaki yaitu 80<sup>0</sup> sampai 86<sup>0</sup> F, adonan kemudian dibagi, dibulatkan dan diberikan *intermediate proof*. Baru kemudian dicetak menurut bentuk yang diinginkan.

Adonan dimasukkan kedalam tatakan, dan kemudian di "*proof*" selama 50 sampai 70 menit pada suhu 100<sup>0</sup> sampai 105<sup>0</sup> F, dengan derajat kelembaban udara 90 sampai 95% hasilnya disebut *proofed dough*. Masing – masing *proofed dough* kemudian dibakar (*bake*) pada suhu yang berbeda-beda yaitu dari 375<sup>0</sup> sampai 450<sup>0</sup> F dengan waktu yang bervariasi antara 18 sampai 30 menit berdasarkan ukuran dan tingkat mutu yang dikehendaki.

Meskipun aktivitas kimia yang erat kaitannya dengan fermentasi berlanjut dari saat awal pencampuran sampai *baking* dari loaf atau rotinya, secara detail belum dikuasai benar, tetapi menjadi penting untuk menyediakan waktu 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> sampai 3 jam, untuk memberi kesempatan pengembangan sifat-sifat adonan selama seluruh proses fermentasi berlangsung.

### 2. *Sponge Dough*

Dalam metode ini, awalnya dibentuk suatu *sponge batch* dengan menggunakan hanya sebagian ingredient, sponge di fermentasikan dalam waktu yang panjang, dan kemudian baru ditambahkan dengan ingredient sisanya sebelum proses baking dimulai.

Contohnya: kurang lebih 70% dari terigu dalam batch dicampur selama 6 menit dalam suatu *horizontal mix* atau bersamaan dengan yeast dan sejumlah

ekuvalen air untuk memproduksi adonan yang kuat dengan sedikit pengembangan. Produk tersebut disebut sponge, suhu sponge ditentukan pada suhu 78<sup>0</sup> F, dan kemudian dibiarkan fermentasi selama 2,5 sampai 5 jam.

Spongennya kemudian dicampur dengan 30% terigu sisanya dan sisa ingredient lainnya seperti, shortening, gula, susu bubuk, garam dan air. Setelah adonan telah terbentuk diaduk dalam *slow speed*, selama satu menit, kemudian diaduk in *high speed* selama 10 menit hingga mencapai perkembangan penuh.

Kemudian adonannya dibiarkan istirahat atau *relax* selama 15-30 menit, tergantung pada produk yang ingin dihasilkan, sebelum dilakukan *automatic dividing* (pengerasan misalnya). Waktu untuk istirahat tersebut disebut *floor time*. Adonan kemudian diproses seperti halnya dengan cara *straight dough* untuk produksi roti putih (*white bread*) yang meliputi *dividing, rounding, intermediate proofing, molding, panning, proofing and baking*.

## 2.5 Antioksidan

Menurut Rachmawati (2010), antioksidan merupakan senyawa yang dibutuhkan oleh tubuh untuk menetralkan radikal bebas serta menghambat kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Radikal bebas merupakan senyawa yang berjenis oksigen dengan tingkat reaktif yang tinggi. Secara alami, radikal bebas merupakan hasil dari reaksi biokimia dalam tubuh. Di lingkungan sekitar, radikal bebas dapat berasal dari polusi udara, penguapan alkohol yang berlebihan, sinar ultra violet, asap tembakau, x-ray, dan ozon. Radikal bebas dapat menyebabkan terkena resiko penyakit yang dapat mengganggu kinerja otak, paru-paru, jantung, saluran pencernaan, mata, dan kulit apabila tubuh kekurangan zat antioksidan.

Menurut Rodriguez *et al.* (2006), tanaman memiliki senyawa bioaktif yang dikenal dengan nama fitokimia. Senyawa fitokimia menghasilkan metabolit sekunder yang dapat berguna bagi kesehatan manusia untuk menghambat pembentukan radikal bebas. Beberapa jenis fitokimia yang berhasil diidentifikasi antara lain *carotenoid*, senyawa fenolik (flavonoid, *phytoestrogens, phenolic acids*), *phytosterols* dan *phytostanols*, dan senyawa organosulfur (*allium compounds* dan *glucosinolates*).

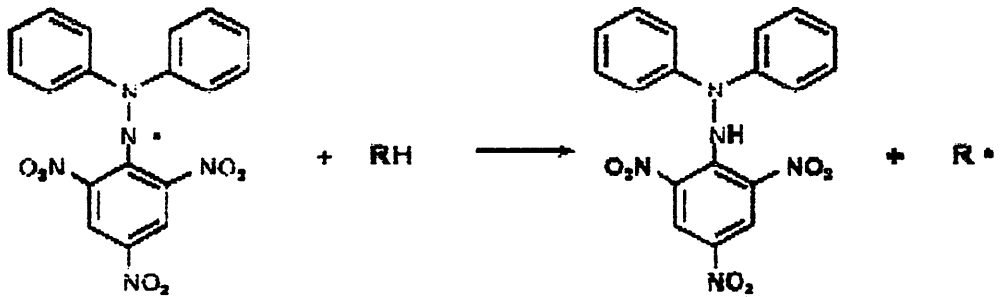
*Carotenoid* dapat terbagi menjadi  $\beta$ -caroten,  $\alpha$ -carotene,  $\beta$ -cryptoxanthin, lutein, dan likopen. *Carotenoid* berkontribusi terhadap pembentukan warna kuning, oranye, dan merah pada berbagai buah dan sayuran seperti semangka, jambu, dan pepaya. Mengonsumsi buah dan sayuran dan mengandung *carotenoid* dapat menurunkan resiko terkena penyakit seperti kanker, *cardiovascular disease*, dan katarak (Rodriquez *et al.*, 2006).

Senyawa fenolik merupakan salah satu senyawa yang paling banyak ditemukan pada semua jenis tanaman. Senyawa fenolik yang paling sering ditemukan yaitu flavonoid. Flavonoid dapat terbagi menjadi beberapa kelas yakni *flavones*, *flavonols*, *isoflavones*, *anthocyanin*, *catechin (flavanols)*, dan *flavanones*. Flavonoid banyak ditemukan pada buah dan sayuran seperti berry, tomat, kacang-kacangan, apel, brokoli, dan jeruk (Rodriquez *et al.*, 2006).

*Phytosterols* dan *phytostanols* memiliki struktur yang mirip dengan struktur sterol pada hewan. *Phytosterols* dan *phytostanols* memiliki kemampuan untuk menghambat penyerapan kolesterol dalam tubuh. *Phytosterols* dan *phytostanols* dapat ditemukan pada sereal, kacang-kacangan, jagung, gandum, dan beras (Rodriquez *et al.*, 2006).

Senyawa organosulfur terdiri dari *allium compounds* dan *glucosinolat*. Senyawa organosulfur banyak ditemukan pada sayur-sayuran seperti brokoli dan kembang kol. Senyawa organosulfur dapat dijadikan sebagai bahan antimikroba, menghambat kinerja *lipid*, menghambat enzim lipoksigenase, dan menghambat pertumbuhan tumor (Rodriquez *et al.*, 2006).

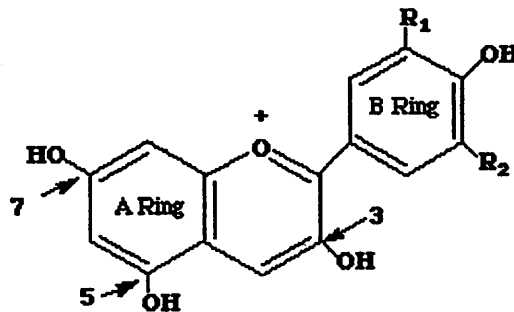
Analisis aktivitas antioksidan pada ubi jalar ungu menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Reagen DPPH merupakan senyawa radikal bebas memiliki sifat yang tidak stabil akibat tidak memiliki elektron yang berpasangan. Adanya senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas DPPH. Reaksi tersebut mengakibatkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada absorbansi 517 nm (Prakash, 2001 *cit* Raharjo, 2011).



Gambar 2. Reaksi antara DPPH dengan atom H netral yang berasal dari antioksidan

### 2.5.1 Antosianin

Antosianin merupakan pigmen larut air yang terdapat dalam sayuran dan buah-buahan berwarna merah, biru, dan ungu. Pada tanaman, antosianin terdapat dalam bentuk glikosida yang menghasilkan ester dengan monosakarida seperti glukosa, galaktosa, dan rannosa. Antosianin merupakan turunan struktur aromatik tunggal dari sianidin akibat adanya penambahan maupun pengurangan gugus hidroksil (Hutabarat, 2010).



Gambar 3. Struktur antosianin

Sumber : Saupe (2009)

Antosianin memiliki kestabilan yang rendah. Kestabilan antosianin akan berkurang apabila mengalami pemanasan yang tinggi. Keberadaan oksigen juga dapat mempengaruhi kestabilan antosianin. Adanya oksigen dapat memicu kerja enzim peroksida yang mengakibatkan terjadinya perubahan warna pada antosianin. Antosianin juga dipengaruhi oleh pH suatu larutan. Antosianin akan berwarna merah bila berada dalam suasana yang asam dan akan berwarna biru pada suasana yang basa. Antosianin yang mengalami hidrolisis oleh asam akan mengakibatkan

terjadinya pembentukan antosianidin. Antosianidin terbagi menjadi enam jenis, yakni sianidin, pelargonidin, peonidin, petunidin, malvidin, dan delphinidin. Secara struktur, antosianidin merupakan senyawa flavonoid yang berasal dari kelompok flavon (Hutabarat, 2010).

Menurut Hutabarat (2010), ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin yang berkisar antara 14,68-210 mg pada 100 gram bahan. Jumlah antosianin yang terdapat pada ubi jalar ungu bergantung pada intensitas warna ungu pada umbi. Ubi jalar yang memiliki warna umbi yang lebih pekat memiliki kandungan antosianin yang lebih tinggi.

### **III. BAHAN DAN METODA**

#### **3.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas Padang pada bulan Mei sampai Juni 2012.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan roti manis adalah tepung terigu (Cakra Kembar), garam dapur, gula pasir, ragi (*Staf instant*), susu bubuk skim, margarin (Blue Band), *bread improver* dan telur ayam. Sedangkan bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung ubi jalar ungu yang diolah sendiri dari ubi jalar ungu segar dengan tekstur keras pada umur panen 3-3,5 bulan yang diperoleh dari Pasar Padang Luar Bukittinggi.

Bahan-bahan kimia untuk analisa kimia berupa analisis protein yaitu selenium, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH 50%, aquades. Analisis lemak yaitu pelarut n-hexan (PT. Brataco), dan bahan analisa lainnya.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan roti manis meliputi: mesin pengaduk (mixer), proofer, sendok, baskom, pisau, loyang, oven, ayakan 60 mesh dan alat-alat analisa kimia dan fisika seperti erlenmeyer, buret, labu ukur, gelas piala, cawan porselen, oven, desikator, labu kjeldahl, *soxhlet*, timbangan analitik, pipet takar, jangka sorong dan alat-alat gelas lainnya.

#### **3.3 Rancangan Percobaan**

Rancangan penelitan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah substitusi (campuran) antara tepung ubi jalar ungu dengan tepung terigu (pada berbagai konsentrasi) pada pembuatan roti manis. Kelima perlakuan tersebut adalah:

A = 90% tepung terigu: 10% tepung ubi jalar ungu

B = 85% tepung terigu: 15% tepung ubi jalar ungu

C = 80% tepung terigu: 20% tepung ubi jalar ungu

D = 75% tepung terigu: 25% tepung ubi jalar ungu

E = 70% tepung terigu: 30% tepung ubi jalar ungu

Model linier dari perlakuan tersebut adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + E_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan dari unit percobaan (roti manis) yang mendapat perlakuan ke-i ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai rata-rata pengamatan

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i terhadap roti manis

$E_{ij}$  = Galat percobaan pada taraf ke-i dari tingkat substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap roti manis yang dihasilkan pada ulangan ke-j

$I$  = Jumlah perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu (i= A, B, C, D, E)

$J$  = Jumlah ulangan (j = 3)

Hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistika dengan uji F kemudian jika berbeda nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *DNMRT* pada taraf nyata 5%.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (Raharjo, 2011) yang dimodifikasi

Tahap-tahap dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu adalah sebagai berikut:

1. Pilih ubi jalar ungu segar yang telah disortasi, dikupas kulitnya sekaligus pembuangan terhadap bagian-bagian yang tidak dapat diproses (seperti bagian yang rusak)
2. Ubi jalar ungu yang telah dikupas dicuci dengan air mengalir.
3. Setelah itu ubi dipotong dengan ketebalan  $\pm 1$  cm
4. Diblansir selama 7 menit dengan metode *steam uap* pada suhu 55°C

5. Ubi jalar yang telah diblansir dihancurkan hingga halus
6. Dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 5 jam
7. Dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ukuran 60 mesh. Tahapan pembuatan tepung ubi jalar ungu disajikan pada Lampiran 1.

### 3.4.2 Pembuatan Roti Manis

Langkah-langkah pembuatan roti manis disesuaikan dengan pembuatan roti menurut Bogasari Baking Center (2010) yaitu:

1. Semua bahan kering dicampur (tepung terigu, tepung ubi jalar ungu sesuai dengan perlakuan, ragi instan, gula, susu skim), kemudian ditambah air, garam dan telur, diaduk hingga adonan menyatu. Kemudian dimasukkan margarine. Dilakukan pengadukan sampai adonan kalis (jumlah masing-masing bahan seperti pada Tabel 3).
2. Adonan diistirahatkan selama 10 menit (fermentasi awal).
3. Adonan ditimbang dengan berat @ 50 gram, dibulatkan dan difermentasi selama 10 menit (fermentasi lanjutan)
4. Buang gasnya, kemudian dibentuk lalu susun di loyang yang sudah dioles dengan margarin.
5. Pada tahap proofing, didiamkan selama  $\pm 90$  menit hingga adonan cukup mengembang.
6. Bakar di oven pada suhu 180°C selama 12-15 menit.

### Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tepung ubi jalar ungu dan produk roti manis. Pengamatan terhadap tepung ubi jalar ungu meliputi rendemen dan analisis kimia, yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak, kadar serat kasar, total antosianin, dan aktivitas antioksidan. Sedangkan pengamatan produk (roti manis) terdiri dari pengamatan fisik yang meliputi derajat pengembangan adonan dan roti dan pengamatan kimia yang meliputi analisis kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat *by difference*, gula, serat kasar, aktivitas antioksidan, dan total antosianin. Pengamatan organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.



Tabel 6. Formulasi roti manis yang digunakan dalam penelitian.

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Tepung Terigu (gr)	450	425	400	375	350
Tepung Ubi Jalar Ungu (gr)	50	75	100	125	150
Ragi Instan (gr)	16	16	16	16	16
Air (ml)	234	234	234	234	234
Gula (gr)	110	110	110	110	110
Garam (gr)	8	8	8	8	8
Susu Skim (gr)	30	30	30	30	30
Margarin (gr)	90	90	90	90	90
Kuning telur (gr)	60	60	60	60	60
Putih telur (gr)	34	34	34	34	34
<i>Bread Improver</i>	6	6	6	6	6

Sumber: Bogasari, 2010 yang dimodifikasi

### 3.5 Prosedur Analisa

#### 3.5.1 Analisis Kimia

##### 3.5.1.1 Analisis Kadar Air Metoda Oven (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Cawan aluminium bersih dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 110<sup>0</sup>C. Setelah itu cawan didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Setelah berat cawan diperoleh, masukkan contoh 5 g ke dalam cawan aluminium. Cawan aluminium yang berisi contoh dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 110<sup>0</sup>C. Setiap pemanasan 1 jam cawan dikeluarkan dari oven dan dipindahkan kedalam desikator selama 10-15 menit dan kemudian ditimbang. Lakukan pemanasan sampai diperoleh berat tetap. Hitung kadar air sampel dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a - b}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat cawan berisi contoh sebelum dioven (g)

b = berat cawan berisi contoh setelah dioven (g)

c = berat contoh basah (g)

### 3.5.1.2 Analisis Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Cawan pengabuan dikeringkan didalam tanur selama 15 menit kemudian didinginkan dan ditimbang. Contoh ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Contoh dipanaskan sampai menjadi arang dan tidak mengeluarkan asap. Kemudian diabukan di dalam tanur pada suhu maksimal 550°C hingga menjadi abu. Dinginkan dalam desikator selama 15 menit dan timbang segera setelah mencapai suhu ruang.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(\text{berat abu + cawan}) - \text{berat cawan}}{\text{berat contoh}} \times 100\%$$

### 3.5.1.3 Analisis Kadar Protein Metode Mikro Kjeldahl (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Bahan ditimbang 0,5 gram dan dimasukkan kedalam labu Kjeldahl. Lalu ditambahkan 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, 1 gram selenium mix dan beberapa batu didih. Kemudian dipanaskan dalam ruangan asam sampai berwarna hijau muda dan jernih. Setelah itu, diencerkan dengan aquades sampai tanda batas pada labu ukur 100 ml. Pipet 10 ml larutan kemudian pindahkan pada alat destilasi kjeldahl dan tambahkan 20 ml NaOH 50%. Setelah itu, hasil destilasi ditampung dengan asam borat 10 ml dan 3 tetes indikator *Comway*. Destilasi dilakukan sampai penampungan mencapai 100 ml. Kemudian hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai terbentuk warna merah muda. Lakukan hal yang sama pada blanko.

$$\text{Kadar N} = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}) \times \text{N HCl} \times 14,007}{\text{Mg sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein} = \text{kadar N} \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

### 3.5.1.4 Analisis Kadar Lemak Metode *Soxhlet* (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Labu lemak yang digunakan dikeringkan dalam oven dan ditimbang. Sampel dalam bentuk tepung ditimbang sebanyak 5 gram, lalu dibungkus dengan kertas saring yang telah dikeringkan. Kemudian kertas saring dan sampel dimasukkan ke dalam ekstraksi soxhlet dan labu lemak dibawahnya. Tuangkan heksan (pelarut lemak) ke dalam labu lemak secukupnya dan refluks selama 6 jam. Pelarut yang ada

didalam labu lemak diekstraksi dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C. Setelah dikeringkan, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang sampai berat konstan.

Dengan perhitungan:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{(\text{berat lemak (gr)} + \text{Labu}) - \text{berat labu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

#### **3.5.1.5 Analisis Kadar Karbohidrat (Winarno, 2004)**

Pengukuran karbohidrat dilakukan dengan cara *by difference* yaitu, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar karbohidrat} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{protein}) \%$$

#### **3.5.1.6 Analisis Kadar Serat Kasar (Sudarmadji *et al*, 1989)**

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih dan terdiri dari selulosa, dengan sedikit lignin dan pentosan.

Pengukuran serat kasar dapat dilakukan dengan:

Haluskan bahan sehingga dapat melalui ayakan diameter 1 mm dan campurlah baik-baik. Timbang 2 g bahan kering dan ekstraksi lemaknya dengan soxhlet. Pindahkan bahan kedalam erlenmeyer 600 ml. Kalau ada tambahkan 0,5 gr asbes yang telah dipijarkan dan 2 tetes zat anti buih (foaming agent). Tambahkan 200 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mendidih (1,25 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat/ 100 ml = 1,255 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan tutuplah dengan pendingin balik. Didihkan selama 30 menit dengan kadangkala digoyang-goyangkan Saring suspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih. Cucilah residu dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (uji dengan kertas lakmus). Pindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring ke dalam erlenmeyer kembali dengan spatula, dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih. (1,25 g NaOH/ 100 ml = 0,33 N NaOH) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer. Didihkan dengan pendingin balik selama 30 menit. Saringlah melalui kertas saring kering yang diketahui beratnya/ Kruss Gooch yang telah dipijarkan dan diketahui beratnya, sambil

dicuci dengan larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%. Cuci lagi residu dengan aquades mendidih dan kemudian dengan lebih kurang 15 ml alkohol 95 %. Keringkan kertas saring dengan isinya pada 110 °C sampai berat konstan (1-2 jam), dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Jangan lupa mengurangi berat asbes kalau digunakan.

**Berat Residu = Berat Serat Kasar**

### **3.5.1.7 Analisis Kadar Gula *Luff Schrool* (Gula Total) (Sudarmadji *et al.*, 1997)**

Contoh ditimbang sebanyak 2,5 g dan diencerkan dalam labu takar 100 ml dan disaring, ambil 50 ml filtrat masukkan dalam Erlenmeyer 250 ml. Tambahkan 20 ml aquadest dan 10 ml larutan HCl 6,76 %, dan kocok. Hidrolisa di dalam penangas air pada suhu 60°C sambil digoyang-goyang selama 3 menit dan selanjutnya tetap biarkan dalam penangas air selama 7 menit. Dinginkan cepat-cepat sampai suhu 20°C. Tambahkan beberapa tetes indikator phenolphthalein 1 %, netralkan dengan NaOH 20 % sampai timbul warna merah. Tambahkan tetes demi tetes larutan HCl 0,5 N sampai warna merah tepat hilang. Akhirnya encerkan larutan dengan aquadest pada labu takar 250 ml dan di saring. Kemudian ambil 25 ml filtrat tambahkan 25 ml larutan Luff (jumlah cairan 50 ml) dalam Erlenmeyer. Panaskan lebih kurang 2 menit sampai mendidih dan didihkan terus selama 10 menit dengan nyala kecil. Kemudian diangkat dan cepat didinginkan dalam air dingin, setelah dingin ditambahkan 10 ml KI 30 % dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 26,5 % (penambahan hati-hati karena terbentuk CO<sub>2</sub>) lalu ditambahkan larutan pati untuk mempermudah menentukan titik akhir titrasi dengan Na-tiosulfat 0,1 N. Lakukan penentuan Blanko tanpa sampel dengan menggunakan aquadest dan dikerjakan seperti di atas.

$$\text{Gula total} = \frac{\text{mg sakar} \times \text{faktor pengenceran} \times 100\%}{\text{mg sampel}}$$

### **3.5.1.8 Pembuatan Ekstrak Sampel (Huang *et al.*, 2005)**

Sampel sebanyak 0,75-1,85 gram dilarutkan dengan 15 ml metanol 80% di dalam gelas beker. Larutan kemudian didiamkan selama 10 menit. Hasil ekstraksi kemudian dipisahkan dengan *centrifuge* selama 15 menit. Residu diekstrak kembali

dengan penambahan metanol 80% sebanyak 10 ml. Hasil pemisahan disaring dengan menggunakan kertas Whatman no.4. Filtrat yang didapat diencerkan hingga 25 ml.

#### **Analisis Aktivitas Antioksidan dengan DPPH (Huang *et al.*, 2005)**

Ekstrak sampel sebanyak 2 ml dicampur dengan 2 ml larutan metanol yang mengandung 50 ppm DPPH. Campuran kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit di ruang gelap. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan pembacaan absorbansi  $\lambda$ 517 nm. Blanko yang digunakan yakni metanol.

$$\text{DPPH scavenging activity} = \left( 1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \right) \times 100\%$$

#### **3.5.1.9 Kadar Antosianin dengan Metoda pH-Differensial (Prior *et al.*, 1998 *cit* Lindy 2008)**

Kadar antosianin dapat diukur berdasarkan metode *pH-differensial*. Sebanyak masing-masing 0,01 ml sampel dimasukkan ke dalam 2 buah tabung reaksi. Reaksi pertama ditambah larutan *buffer* potasium klorida (0,025 M) pH 1 sebanyak 4,99 ml dan tabung reaksi kedua ditambahkan larutan *buffer* sodium asetat (0,4 M) pH 4,5 sebanyak 4,99 ml. Pengaturan pH dalam pembuatan *buffer* potasium klorida dan sodium asetat menggunakan HCl pekat. Absorbansi kedua perlakuan pH diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 516 nm dan 700 nm setelah didiamkan selama 15 menit.

Nilai absorbansi sampel ekstrak dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$A = [(A_{516} - A_{700})_{\text{pH1}} - (A_{516} - A_{700})_{\text{pH4.5}}]$$

Dengan :

A = nilai absorban sampel

$A_{516}$  = nilai absorban pada panjang gelombang 516 nm

$A_{700}$  = nilai absorban pada panjang gelombang 700 nm.

Kadar antosianin dihitung sebagai sianidin-3-glikosida menggunakan koefisien ekstingsi molar sebesar 29600 L cm<sup>-1</sup> dan berat molekul sebesar 448,8.

$$\text{Kadar antosianin (mg L}^{-1}\text{)} = \frac{(A \times BM \times FP \times 1000)}{(\epsilon \times d)}$$

- Dimana : A = Absorbansi  
 BM = Berat molekul (448,8)  
 FP = Faktor pengenceran (5 ml / 0,01 ml)  
 $\epsilon$  = Koefisien ekstingsi molar (29600 L cm<sup>-1</sup>)  
 d = diameter kuvet (1 cm)

Kadar antosianin selanjutnya dinyatakan dalam mg CyE/g sampel (CyE = sianidin equivalen).

### 3.5.2 Analisis Fisik

Analisis fisik dilakukan terhadap:

- Adonan, pengamatan ini dilakukan pada tahap akhir fermentasi berupa pengembangan adonan.
- Roti manis, pengamatan fisik dilakukan terhadap warna, volume dan derajat pengembangan.

#### 3.5.2.1 Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu (Muchtadi, 1992)

Rendemen adalah persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir. Ini dapat dinyatakan dalam desimal atau persen. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat bahan awal (ubi jalar ungu)

b = berat produk akhir (tepung ubi jalar ungu)

#### 3.5.2.2 Derajat Pengembangan Adonan (Sukaminah *et al.*, 2002 *cit* Satya 2004)

Derajat pengembangan adonan diukur berdasarkan pengembangan volume adonan yang dihitung dengan membandingkan volume sebelum *proofing* dengan volume sesudah *proofing*. Adonan diukur tebal dan diameternya (mm) menggunakan jangka sorong. Derajat pengembangan dihitung dengan rumus:

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{\text{volume akhir} - \text{volume awal}}{\text{volume awal}}$$

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{(\frac{1}{4} \pi D_2^2 \times t_2) - (\frac{1}{4} \pi D_1^2 \times t_1)}{(\frac{1}{4} \pi D_1^2 \times t_1)} \times 100\%$$

Keterangan:

$D_1$  = Diameter adonan sebelum *proofing* (mm)

$D_2$  = Diameter adonan sesudah *proofing* (mm)

$t_1$  = Tebal adonan sebelum *proofing* (mm)

$t_2$  = Tebal adonan sesudah *proofing* (mm)

### 3.5.2.3 Derajat Pengembangan Roti (Sukaminah *et al.*, 2002 *cit* Satya 2004)

Derajat pengembangan roti diukur berdasarkan pengembangan volume roti yang dihitung dengan membandingkan volume yang mengembang setelah pemanggangan dengan volume sebelum pemanggangan. Roti yang telah dipanggang diukur tebal dan diameternya (mm) menggunakan jangka sorong. Derajat pengembangan dihitung dengan rumus:

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{\text{volume akhir} - \text{volume awal}}{\text{volume awal}}$$

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{(\frac{1}{4} \pi D_2^2 \times t_2) - (\frac{1}{4} \pi D_1^2 \times t_1)}{(\frac{1}{4} \pi D_1^2 \times t_1)} \times 100\%$$

Keterangan:

$D_1$  = Diameter awal (mm)

$D_2$  = Diameter roti setelah dipanggang (mm)

$t_1$  = Tebal roti (mm)

$t_2$  = Tebal roti setelah dipanggang (mm)

### 3.5.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan cara pengujian terhadap sifat karakteristik bahan pangan dengan menggunakan indera manusia termasuk indera penglihatan, perasa, pembau, peraba dan pendengar. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Jenis uji inderawi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hedonik untuk mengukur atau mengetahui tingkat perbedaan antar sampel yang disajikan. Skala hedonik yang digunakan mempunyai rentang dari

sangat tidak suka (skala numerik= 1) sampai dengan sangat suka (skala numerik= 5). (Soekarto, 1994)

Pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik dengan jumlah panelis sebanyak 20 orang dari mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Uji ini dilaksanakan di Laboratorium Indrawi pukul 09.00-15.00 WIB. Metode yang digunakan adalah uji hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Formulir organoleptik yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 5.

Langkah-langkah uji organoleptik pada penelitian ini adalah:

- a. Panelis dipersilahkan masuk ke Labor Indrawi dengan teratur dan rapi.  
Formulir organoleptik dan air minum sebagai penetralisir disediakan disetiap meja panelis.
- b. Kemudian, penyaji menyediakan sampel sesuai perlakuan dan memberikan penjelasan mengenai aturan uji organoleptik yang dilakukan.
- c. Setelah itu, panelis dipersilahkan untuk memberikan komentar dengan mengisi formulir yang telah disediakan.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah ubi jalar ungu segar yang diperoleh dari Pasar Padang Luar Bukittinggi, yang selanjutnya diolah sendiri menjadi tepung ubi jalar ungu dengan rendemen 24,12%. Analisis kimia dilakukan terhadap tepung ubi jalar ungu meliputi kadar karbohidrat (*by difference*), kadar lemak, kadar protein, kadar air, kadar serat kasar, kadar abu, total antosianin dan aktivitas antioksidan. Hasil analisis kimia pada tepung ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu

Analisis	Jumlah
Kadar Air (%)	7,66
Kadar Abu (%)	2,02
Kadar Serat Kasar (%)	2,70
Kadar Lemak (%)	1,07
Kadar Protein (%)	3,89
Kadar Karbohidrat (%)	85,36
Kadar Gula Total (%)	9,65
Kadar Antosianin (mg/100gr)	102,21
Aktivitas Antioksidan (%)	20,75

Kadar air tepung ubi jalar ungu yang digunakan dalam penelitian cukup baik yaitu 7,66% tidak jauh berbeda dengan persyaratan mutu fisik dan kimia tepung ubi jalar ungu (7,24%). Bila dilihat dari kadar air tepung terigu sebagai bahan makanan (SNI 3751:2009) yang maksimal 14,5%, kadar air tepung ubi jalar lebih rendah. Produk dalam bentuk tepung memang dianjurkan agar memiliki tingkat kadar air yang rendah sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama karena dengan rendahnya kadar air dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Kadar abu tepung ubi jalar ungu yang digunakan pada penelitian ini sebesar 2,02%. Tepung yang dihasilkan dari beberapa varietas ubi jalar di Indonesia memiliki kandungan abu rata-rata 4,17 % dengan kisaran antara 2,58 – 5,31% (Ambarsari, 2009).

Kadar serat kasar tepung ubi jalar ungu yang diperoleh dari hasil analisis yaitu sebesar 2,70%. Nilai ini lebih rendah dari persyaratan mutu fisik dan kimia tepung ubi jalar ungu yaitu sebesar 4,72%, namun relatif lebih tinggi dibandingkan kadar serat tepung ubi jalar yang dihasilkan di Thailand (2,29%) (Prabhavat *et al*, 1995 *cit* Ambarsari, 2009). Kadar serat yang tinggi pada tepung ubi jalar dapat meningkatkan nilai tambah produk, karena serat dalam bahan makanan memiliki nilai positif bagi gizi dan metabolisme pada batas-batas yang masih bisa diterima oleh tubuh yaitu sebesar 100mg/kg berat badan/hari (Ilminingtyas dan Kartikawati, 2009).

Hasil analisis kadar lemak tepung ubi jalar ungu yaitu 1,07% sedikit lebih tinggi dari kadar lemak tepung ubi jalar di Indonesia rata-rata mencapai 0,75% (Ambarsari, 2009). Sama halnya dengan kadar air, kadar lemak yang terlalu tinggi juga kurang menguntungkan dalam proses penyimpanan tepung karena dapat menyebabkan ketengikan.

Kandungan protein tepung ubi jalar ungu yang diperoleh dari hasil analisis yaitu 3,89%. Beberapa hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang dihasilkan memiliki kadar protein rata-rata mencapai 3,18% (dengan kisaran antara 2,11 – 4,46%). Selain jenis/varietas ubi jalar itu sendiri, kandungan protein pada tepung ubi jalar juga dipengaruhi oleh proses pengupasan pada saat produksi. Menurut Woolfe (1992) kandungan protein tertinggi pada ubi jalar terletak pada lapisan terluar daging umbi, yang berdekatan dengan kulit terluar. Adanya proses pengupasan yang berlebihan menyebabkan bagian daging ubi jalar yang kaya protein menjadi ikut terbuang. Karena rendahnya kandungan protein tepung ubi jalar ungu, maka dalam pembuatan produk terutama roti manis perlu adanya kombinasi dengan tepung yang mempunyai kandungan protein yang tinggi, yaitu tepung terigu.

Dalam ilmu gizi karbohidrat terbagi menjadi karbohidrat sederhana (gula sederhana) dan karbohidrat kompleks (Almatsier, 2001 *cit* Nisviaty, 2006). Karbohidrat pada tepung umumnya terdiri dari gula-gula sederhana, pentosa, dekstrin, selulosa dan pati. Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan pati 64,63 % yang terdiri dari kandungan amilosa sebesar 17,8% sampai dengan 21,5% dan kandungan amilopektin sebesar 78,5% sampai dengan 82,2% (Yadav *et al*.(2006) *cit*

Raharjo (2011), sehingga tepung ini layak untuk dijadikan tepung substitusi terigu yang kandungan patinya 74,77% yang terdiri dari kandungan amilosa 25% dan amilopektin 75% (Wilson,1960), dimana menurut Bogasari (2010) tepung merupakan butiran-butiran halus yang berukuran sangat kecil tergantung pada jenis asalnya serta mengandung amilosa dan amilopektin. Namun bila dilihat dari kandungan karbohidrat pada tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan 85,36% yang lebih besar dari kadar karbohidrat tepung terigu yaitu 77,3% (Suarni, 2001). Tingginya kandungan karbohidrat pada tepung ubi jalar ungu diharapkan dapat menjadi bahan pangan sumber karbohidrat yang murah.

Total gula rata-rata pada tepung yang dihasilkan dari beberapa jenis ubi jalar di beberapa negara produsen seperti Philipina dan India adalah 8,03% dan 11,40% (Singh *et al*, 2008 *cit* Ambarsari, 2009). Hasil ini tidak jauh berbeda dengan kandungan total gula hasil analisis yaitu sebesar 9,65%. Kandungan gula pada tepung ubi jalar ungu lebih besar bila dibandingkan dengan kadar gula tepung terigu yaitu sebesar 2,5% (Bogasari, 2010 *cit* Satya, 2004).

Hasil analisis kadar antosianin pada tepung ubi jalar ungu yakni sebesar 102,21 mg/100 gram basis kering tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan Raharjo (2011), dimana total antosianin pada tepung ubi jalar ungu dengan lama blansir 10 menit sebesar 104,63 mg/100 gram basis kering. Perbedaan total antosianin disebabkan karena adanya perbedaan waktu blansir yang digunakan.

Hasil analisis aktivitas antioksidan pada tepung ubi jalar ungu yang diblansir dengan cara steam pada air mendidih selama 7 menit dan dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60<sup>o</sup> selama 5 jam masih menunjukkan adanya aktivitas antioksidan sebesar 20,75% pada konsentrasi ekstrak sampel 750 ppm. Hal ini disebabkan telah berhasilnya inaktivasi enzim peroksidase dan enzim polifenoloksidase pada ubi jalar ungu yang diblansir selama 7 menit. Tepung ubi jalar ungu yang dibuat dengan proses blansir selama 7 menit dapat mempertahankan aktivitas antioksidannya selama proses pengeringan berlangsung.

## 4.2 Analisis Kimia Roti Ubi Jalar Ungu

### 4.2.1 Analisis Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar air roti ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar air roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Kadar Air Roti Ubi Jalar Ungu (Dihitung Berdasarkan Berat Basah)

Perlakuan	Kadar Air (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	29,47 a
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	29,13 a b
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	28,85 b c
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	28,36 c d
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	28,25 d
KK = 1,05%	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 8 terlihat bahwa kadar air roti ubi jalar ungu yang dihasilkan berkisar antara 28,25–29,47%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A (10% tepung ubi jalar ungu) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan E (30% tepung ubi jalar ungu). Semakin tinggi kadar tepung ubi jalar ungu yang ditambahkan semakin rendah kadar air roti. Hal ini terjadi karena kadar air tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu berbeda, kadar air tepung terigu sebesar 12,14% dan kadar air tepung ubi jalar ungu sebesar 7,66 %.

Penurunan kadar air disebabkan karena tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan pati 64,63 % yang terdiri dari kandungan amilosa sebesar 17,8% sampai dengan 21,5% dan kandungan amilopektin sebesar 78,5% sampai dengan 82,2% (Yadav *et al.* (2006) *cit* Raharjo (2011)). Sedangkan tepung terigu kandungan patinya 74,77% yang terdiri dari kandungan amilosa 25% dan amilopektin 75% (Wilson, 1960). Semakin tinggi kandungan pati yang terdapat pada suatu bahan mengakibatkan semakin tingginya kadar air pada roti manis.

Fraksi amilosa yang bersifat lebih kering akan lebih banyak menyerap air selama proses pengolahan (Pudjiatmoko, 2007). Kadar air roti manis yang diperoleh memenuhi syarat SNI Roti 01-3840-1995 yaitu maksimal 40% dari berat basah. SNI roti dapat dilihat pada Lampiran 5.

#### 4.2.2 Analisis Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar abu roti ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar abu roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Kadar Abu Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Kadar Abu (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	0,86 e
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	0,99 d
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	1,18 c
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	1,30 b
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	1,62 a

KK = 2,11%

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Peningkatan kadar abu dari roti yang dihasilkan disebabkan oleh tingkat substitusi tepung yang digunakan. Semakin tinggi jumlah tepung ubi jalar ungu yang disubstitusikan maka semakin tinggi kadar abu pada roti. Tepung ubi jalar ungu memiliki kadar mineral yang lebih tinggi dari pada tepung terigu, dapat dilihat dari kadar abu tepung. Terigu mempunyai kadar abu 0,52% sedangkan tepung ubi jalar ungu mempunyai kadar abu 2,02%. Kadar abu berasal dari unsur mineral dan komposisi kimia yang tidak teruapkan selama proses pengabuan. Kadar abu menunjukkan jumlah mineral yang terkandung dalam bahan, biasanya ditentukan dengan cara pengabuan dan pembakaran (Ali dan Ayu, 2009).

Tabel 9 menjelaskan bahwa kadar abu roti ubi jalar ungu yang dihasilkan berkisar antara 0,86-1,62 %. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan E (30% tepung ubi jalar ungu) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (10% tepung ubi jalar

ungu). Kadar abu yang diperoleh memenuhi syarat SNI roti 01-3840-1995 yaitu kadar abu maksimal 3%.

#### 4.2.3 Analisis Kadar Protein

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar protein roti ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar protein roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Kadar Protein Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Kadar Protein (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	8,84 a
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	8,56 b
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	7,97 c
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	6,95 d
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	6,69 e

KK = 1,25%

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 10 dapat diketahui bahwa kadar protein yang dihasilkan berkisar antara 6,69–8,84%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A (10% tepung ubi jalar ungu) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan E (30% tepung ubi jalar ungu). Semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar ungu maka kadar protein roti semakin menurun. Hal ini disebabkan kadar protein yang terdapat di dalam tepung yang digunakan, dimana kadar protein tepung ubi jalar ungu 3,89% dan terigu 13%.

#### 4.2.4 Analisis Kadar Lemak

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar lemak roti ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda tidak nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar lemak roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Kadar Lemak Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	9,82
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	9,93
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	10,01
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	10,44
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	10,52

KK = 3,48%

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 11 menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu tidak berpengaruh terhadap kadar lemak roti yang dihasilkan. Hal ini disebabkan tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu mengandung sedikit lemak. Walaupun demikian terlihat adanya kecenderungan peningkatan kadar lemak dengan semakin meningkatnya substitusi tepung terigu oleh tepung ubi jalar ungu. Hal ini dikarenakan kadar lemak dari tepung ubi jalar ungu dengan tepung terigu berbeda. Hasil analisis kadar lemak yang diperoleh pada bahan baku yaitu sebesar 1,07%, sedangkan kadar lemak tepung terigu sebesar 0,5%.

Lemak juga digunakan sebagai pengikat antara bahan-bahan dalam suatu adonan sehingga adonan yang dihasilkan akan lebih kompak dan tidak mudah pecah. Sifat ini juga akan mempermudah dalam pemotongan dan dapat menahan air sehingga umur simpan lebih panjang dan kulit roti yang lebih lunak (Wheat Associates, 1983). Menurut Winarno (2004), dalam pengolahan pangan lemak berfungsi sebagai media penghantar panas. Selain itu, lemak juga berfungsi untuk meningkatkan kalori serta memperbaiki tekstur dan citarasa dari bahan pangan seperti penambahan margarin dalam pembuatan roti.

#### 4.2.5 Analisis Kadar Karbohidrat

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar karbohidrat roti ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar karbohidrat roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata Kadar Karbohidrat Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	51,01 d
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	51,39 c d
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	52,00 b c
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	53,06 a
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	52,81 a b

KK = 0,92%

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 12 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat yang dihasilkan berkisar antara 51,01–53,06%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D (25% tepung ubi jalar ungu) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (10% tepung ubi jalar ungu). Kandungan karbohidrat pada roti ubi jalar ungu cenderung meningkat dengan meningkatnya jumlah tepung ubi jalar ungu yang disubstitusikan. Peningkatan ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat pada tepung ubi jalar ungu sebesar 85,36 % yang lebih tinggi dibandingkan karbohidrat terigu 77,3 % (Suarni, 2011).

Karbohidrat memiliki peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan aroma. *Proximate analysis* adalah suatu analisis dimana kandungan karbohidrat termasuk serat kasar diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan, dengan mengurangkan seratus persen dikurangkan dengan kadar lemak, kadar air, kadar abu dan kadar protein. Semakin tinggi kadar protein, kadar abu, kadar lemak dan kadar air produk, maka kadar karbohidrat produk menjadi menurun. (Winarno, 2004).

#### 4.2.6 Analisis Kadar Serat Kasar

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar serat kasar roti ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar serat kasar roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 13.



Tabel 13. Rata-rata Kadar Serat Kasar Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Kadar Serat Kasar (%)	
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	0,73	d
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	0,81	d
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	1,18	c
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	1,27	b
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	1,47	a
KK = 4,41%		

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 13 menunjukkan bahwa kadar serat kasar roti ubi jalar ungu berkisar antara (0,73-1,47%). Kadar serat tertinggi terdapat pada perlakuan E (30% tepung ubi jalar ungu) hal ini disebabkan karena kadar serat tepung ubi jalar ungu cukup tinggi sekitar 2,7%. Sedangkan kadar serat terendah terdapat pada perlakuan A (10% tepung ubi jalar ungu). Rendahnya kadar serat kasar pada perlakuan A disebabkan karena rendahnya kadar serat pada tepung terigu yaitu sebesar 0,40% (Wiyono, 1980) sehingga pencampuran tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh pada kadar serat roti. Selain itu, serat memberikan pengaruh terhadap pengembangan roti karena serat cenderung untuk memperkuat struktur fisik produk dan menghambat kemampuannya untuk mengembang (Syamsir, 2008).

Serat makanan tidak sama pengertiannya dengan serat kasar (crude fiber). Serat kasar adalah senyawa yang biasa dianalisa di laboratorium, yaitu senyawa yang tidak dapat dihidrolisa oleh asam atau alkali. Kadar serat kasar bukan kadar serat makanan, tetapi kadar serat kasar dalam suatu makanan dapat dijadikan indeks kadar serat makanan, karena umumnya didalam serat kasar ditemukan sebanyak 0,2 - 0,5 bagian jumlah serat makanan (Muchtadi, 2005).

#### 4.2.7 Analisis Kadar Gula

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar gula roti ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar gula roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Rata-rata Kadar Gula Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Kadar Gula (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	15,05 d
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	15,73 c d
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	17,18 b c
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	18,57 a b
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	19,24 a
KK = 5,42%	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DN MRT pada taraf nyata 5%.

Gula ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat dalam bentuk disakarida, disakarida terdiri atas sukrosa, laktosa dan maltosa. Sukrosa banyak terdapat pada makanan dan dapat kita temukan pada gula, yang dapat kita peroleh dari gula tebu atau gula ubi jalar, sedangkan maltosa banyak terdapat pada sereal (Takagi *et al*, 1996). Bila dibandingkan dengan kandungan gula tepung terigu, kandungan gula tepung ubi jalar lebih tinggi, dengan perbandingan 2,5 % : 9,65%. Hal inilah yang menyebabkan naiknya kadar gula dengan semakin meningkatnya tingkat substitusi terigu dengan tepung ubi jalar ungu.

Dari Tabel 14 dapat diketahui bahwa kadar gula yang dihasilkan berkisar 15,05-19,24%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan E (30% tepung ubi jalar ungu) sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (10% tepung ubi jalar ungu). Kadar gula ini tidak sesuai dengan SNI roti 01-3840-1995 yaitu kadar gula maksimal 8% (bb) (BSN, 1995). Menurut Muryanto (1978) *cit* Satya (2004) bahwa proses blansir pada pembuatan tepung ubi jalar akan menyebabkan pati menjadi tergelatinisasi, pati yang telah tergelatinisasi lebih mudah diuraikan menjadi gula sehingga gula total akan meningkat. Jadi semakin tinggi tingkat substitusi tepung terigu oleh tepung ubi jalar ungu maka kadar gula roti manis yang dihasilkan juga semakin tinggi.

#### 4.2.8 Analisis Kadar Antosianin

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar antosianin ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata kadar antosianin roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata Kadar Antosianin Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Kadar Antosianin (mg/100g)	
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	6,61	d
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	10,77	c
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	14,32	b
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	17,15	a
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	19,28	a
KK = 9,37%		

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 15 dapat diketahui bahwa kadar antosianin yang dihasilkan berkisar 6,61-19,28 mg/100g. Semakin meningkatnya penggunaan tepung ubi jalar ungu menunjukkan total antosianin yang semakin tinggi. Meningkatnya kadar antosianin pada roti memberikan pengaruh pada penampakan warna roti yang semakin berwarna ungu.

Proses pengolahan memberikan dampak pada kadar antosianin dari produk yang dihasilkan. Menurut Casals dan Zevallos (2004) *cit* Raharjo (2011) keberadaan oksigen dapat memicu kinerja enzim peroksidase dan enzim polifenoloksidase untuk mendegradasi substrat senyawa fenolik, seperti antosianin dan asam klorogenat yang terdapat pada ubi jalar ungu. Terjadinya degradasi antosianin dan asam klorogenat dapat mengakibatkan penurunan total antosianin. Kestabilan antosianin dipengaruhi oleh suhu, oksigen, dan pH. Hal inilah yang menyebabkan penurunan kadar antosianin tepung ubi jalar ungu bila dibandingkan dengan ubi jalar ungu segar.

Kestabilan antosianin dapat mengalami penurunan apabila mengalami pemanasan yang terlampaui tinggi dalam jangka waktu yang lama. Suhu pemanasan yang terlampaui tinggi dapat mengakibatkan perubahan warna pada antosianin (Sari,

2008 *cit* Raharjo, 2011). Hal inilah yang menyebabkan penurunan kadar antosianin dari roti ubi jalar ungu bila dibandingkan dengan total antosianin yang terdapat dalam tepung ubi jalar ungu.

#### 4.2.9 Analisis Aktivitas Antioksidan

Hasil sidik ragam menunjukkan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata aktivitas antioksidan roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata Aktivitas Antioksidan Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Aktivitas antioksidan (%)	
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	0,78	e
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	1,21	d
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	1,58	c
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	2,04	b
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	2,39	a
KK = 11,07%		

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 16 dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan pada roti ubi jalar ungu berkisar 0,78-2,39% dengan konsentrasi 750 ppm. Analisis aktivitas antioksidan pada roti ubi jalar ungu menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Reagen DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan dan sangat reaktif, sehingga untuk menjadi stabil ia cenderung akan mengambil elektron dari molekul lain yang menimbulkan ketidaknormalan molekul lain dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak jaringan. Adanya senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas DPPH. Reaksi tersebut mengakibatkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer (Fessenden dan Fessenden, 1986 *cit* Raharjo, 2011).

Menurut Oki *et al.* (2002) dan Raharjo (2011), senyawa antosianin dan senyawa fenolik merupakan senyawa yang berkontribusi pada aktivitas antioksidan yang terdapat pada ubi jalar ungu. Terjadinya peningkatan total antosianin pada bahan akan meningkatkan aktivitas antioksidan untuk menghambat radikal bebas, sehingga aktivitas antioksidan pada roti akan mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan total antosianin pada roti. Semakin meningkatnya penggunaan tepung ubi jalar ungu menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi.

### 4.3 Analisis Fisik Roti Ubi Jalar Ungu

#### 4.3.1 Derajat Pengembangan Adonan

Hasil sidik ragam menunjukkan derajat pengembangan adonan dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata derajat pengembangan adonan roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Rata-rata Derajat Pengembangan Adonan Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Derajat Pengembangan Adonan (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	240,60 a
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	234,75 a
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	203,22 b
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	194,27 b c
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	189,11 c
KK = 3,36%	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 17 menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata derajat pengembangan adonan roti ubi jalar ungu berkisar antara 189,11-240,60%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A (10% tepung ubi jalar ungu).

Ketiadaan gluten pada tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh dalam pengembangan adonan roti. Gluten memiliki peran yang sangat penting dalam menghasilkan pengembangan roti yang baik. Jika tepung terigu disubstitusi dengan tepung ubi jalar ungu maka terjadi penurunan gluten yang menyebabkan daya pengembangan dan elastisitas adonan menurun. Bila gluten terekspos dalam atau oleh air, maka partikel-partikelnya akan mengalami hidrasi dan bila kemudian mengalami *mixing* atau pengadukan akan mengalami perubahan bentuk menjadi memanjang, yaitu menjadi bentuk seperti rantai. Dengan berlanjutnya proses *mixing* tali-tali tersebut secara berulang-ulang akan direntangkan dan direlaksasikan, sehingga menghasilkan matriks yang kuat dan kenyal bagi partikel-partikel pati, yang terbiasa untuk menangkap dan mempertahankan gelembung-gelembung gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk selama proses fermentasi dengan yeast, termasuk gas-gas yang terjebak selama proses *mixing* (Winarno, 2007).

#### 4.3.2 Derajat Pengembangan Roti

Hasil sidik ragam menunjukkan derajat pengembangan roti dengan perlakuan substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu berbeda nyata pada taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Rata-rata derajat pengembangan roti ubi jalar ungu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Rata-rata Derajat Pengembangan Roti Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Derajat Pengembangan Roti (%)
A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)	24,67 a
B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)	24,11 a
C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)	22,22 a b
D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)	19,82 b c
E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)	17,71 c
KK = 6,65%	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 18 menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata derajat pengembangan roti ubi jalar ungu berkisar antara 17,71-24,67%. Pengembangan roti terjadi sebagai hasil dari suatu reaksi yang berurutan. Disini

terdapat pengaruh fisis yang murni dari panas terhadap gas yang terjebak sehingga menaikkan tekanan. Tambahan lagi karena kebanyakan gas yang dilepaskan terjebak dalam film gluten yang elastic, sel gas mengembang dengan sendirinya. Dalam adonan terdapat sejumlah besar sel gas yang kecil-kecil dimana setiap gas mengembang dan mengakibatkan volume adonan bertambah (Desrosier, 1988)

Pemanggangan dalam oven menyebabkan sebagian air hilang, ragi terbunuh, pati tergelatinisasi dan protein menggumpal sehingga memberikan bentuk yang stabil pada roti. Kerak terbentuk karena kehilangan air paling banyak pada permukaan roti dan reaksi pembentukan karamel terjadi dan memberikan warna coklat pada kerak (Buckle, 1987).

#### **4.4 Uji Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan salah satu faktor dalam menentukan produk suatu makanan. Uji organoleptik dapat menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap roti manis dengan campuran tepung ubi jalar ungu, melalui pengamatan warna, aroma, rasa dan tekstur yang dilakukan oleh 20 orang panelis.

Uji organoleptik yang dilakukan menggunakan uji hedonik dengan skala hedonik 1 sampai 5 yaitu 1 = Tidak Suka (TS), 2 = Kurang Suka (KS), 3 = Biasa (B), 4 = Suka (S), dan 5 = Sangat Suka (SS). Hasil penilaian panelis selanjutnya ditabulasikan berdasarkan distribusi penilaian panelis. Angka yang ada dalam tabel adalah persentase pilihan panelis terhadap setiap parameter yang diuji. Dalam menentukan produk yang paling disukai dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai dari persentase panelis yang menyatakan suka sampai sangat suka dan jumlah nilai tertinggi dinyatakan sebagai produk terbaik hasil pengujian.

##### **4.4.1 Warna**

Hasil pengujian warna terhadap roti manis dengan campuran tepung ubi jalar ungu dari 20 orang panelis dapat dilihat pada Tabel 19.

**Tabel 19. Hasil Pengujian Warna terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu**

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan				
	TS	KS	B	S	SS
A	5%	55%	30%	5%	5%
B	0	30%	55%	15%	0
C	0	10%	30%	45%	15%
D	0	0	10%	35%	55%
E	0	0	15%	35%	50%

Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat bahwa warna roti manis dengan campuran tepung ubi jalar ungu dapat diterima oleh panelis. Dari lima perlakuan terdapat dua perlakuan yang tingkat penerimaan panelis terhadap warna relatif menunjukkan angka yang lebih tinggi, dimana lebih dari 50% panelis menyatakan suka hingga sangat suka. Pada perlakuan D terlihat 90% panelis menyatakan suka sampai sangat suka dengan jumlah panelis yang menyatakan sangat suka 55%, sementara itu pada perlakuan E terlihat 50% panelis menyatakan sangat suka.

Warna roti ubi jalar ungu yang dihasilkan berwarna ungu hingga merah muda keunguan. Semakin banyak penambahan tepung ubi jalar ungu warna roti menjadi lebih ungu dan lebih disukai panelis. Hal ini berhubungan dengan kadar antosianin pada roti yang semakin meningkat (dapat dilihat pada table 15). Semakin tinggi kadar antosianin maka warna roti akan semakin ungu.

#### **4.4.2 Aroma**

Hasil pengujian aroma terhadap roti manis dengan campuran tepung ubi jalar ungu dari 20 orang panelis dapat dilihat pada Tabel 20.

**Tabel 20 . Hasil Pengujian Aroma terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu**

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan				
	TS	KS	B	S	SS
A	5%	20%	30%	45%	0
B	5%	10%	45%	40%	0
C	0	10%	30%	60%	0
D	0	5%	15%	65%	15%
E	0	10%	15%	50%	25%



Tabel 20 menunjukkan penerimaan panelis terhadap aroma pada lima perlakuan produk memiliki angka yang tinggi karena diatas 50% menyatakan suka sampai sangat suka. Pada perlakuan D terlihat 80% panelis menyatakan suka sampai sangat suka dengan jumlah panelis yang menyatakan suka 65%, sementara itu pada perlakuan E terlihat 50% panelis menyatakan suka.

Aroma roti manis yang dihasilkan dipengaruhi oleh tepung ubi jalar ungu dengan aromanya yang khas. Konsentrasi pencampuran tepung ubi jalar ungu pada perlakuan D (25% Tepung Ubi Jalar Ungu : 75% Tepung Terigu) lebih disukai oleh panelis, karena semakin tinggi pencampuran tepung ubi jalar ungu maka semakin kuat aroma roti manis yang dihasilkan. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang berasal dari kelompok fenolik. Pada tanaman, antosianin terdapat dalam bentuk glikosida yang menghasilkan ester dengan monosakarida seperti glukosa. Antosianin terbagi menjadi enam jenis, yakni sianidin, pelargonidin, peonidin, petunidin, malvidin, dan delphinidin (Hutabarat, 2010 *cit* Raharjo, 2011). Diduga dengan adanya antosianin yang merupakan senyawa flavonoid inilah yang menimbulkan aroma pada roti manis ubi jalar ungu.

Winarno (1997) menyatakan bahwa bau makanan banyak menentukan kelezatan makanan serta cita rasa bahan pangan itu sendiri terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut.

#### 4.4.3 Tekstur

Hasil pengujian tekstur terhadap roti manis dengan campuran tepung ubi jalar ungu dari 20 orang panelis dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Pengujian Tekstur terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan				
	TS	KS	B	S	SS
A	0	25%	45%	15%	15%
B	0	0	45%	45%	10%
C	0	5%	25%	50%	20%
D	0	0	20%	70%	10%
E	0	20%	10%	45%	25%

Tabel 21 menunjukkan penerimaan panelis terhadap tekstur pada lima perlakuan produk memiliki angka yang tinggi karena diatas 50% menyatakan suka sampai sangat suka. Pada perlakuan D terlihat 80% panelis menyatakan suka sampai sangat suka dengan jumlah panelis yang menyatakan suka 70%, sementara itu pada perlakuan E terlihat 45% panelis menyatakan suka.

Tekstur roti manis dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung. Semakin tinggi substitusi tepung ubi jalar ungu maka semakin disukai oleh panelis, yaitu pada perlakuan D (75% tepung terigu: 25% tepung ubi jalar ungu). Roti manis yang dihasilkan memiliki tekstur agak kaku dan kering yang dipengaruhi oleh tepung yang berasal dari komoditi umbi-umbian Hal ini disebabkan karena kandungan patinya lebih tinggi terutama amilosa. Pada bagian dalam roti manis terdapat rongga-rongga kecil yang tersusun rapat sehingga menyebabkan tekstur roti manis agak padat. Namun saat dimakan roti terasa cukup lembut dan tidak menghasilkan remah.

Menurut U.S. Wheat Associates (1983), tekstur merupakan sifat jaringan yang dirasakan apabila dipegang bagian dalam roti atau roti itu dipotong atau diiris. Sifat roti yang diinginkan adalah lembut dan elastis. Keadaan susunan roti dapat diketahui dengan cara menekan dengan jari dan meraba permukaan roti. Setiap bahan makanan memiliki tekstur tersendiri. Ini tergantung pada fisik, ukuran dan bentuk sel yang dikandungnya.

#### 4.4.4 Rasa

Hasil pengujian rasa terhadap roti manis dengan campuran tepung ubi jalar ungu dari 20 orang panelis dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22 . Hasil Pengujian Rasa terhadap Roti Manis Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan				
	TS	KS	B	S	SS
A	0	5%	40%	45%	10%
B	0	10%	40%	30%	20%
C	0	0	25%	60%	15%
D	0	0	15%	80%	5%
E	0	15%	20%	45%	20%

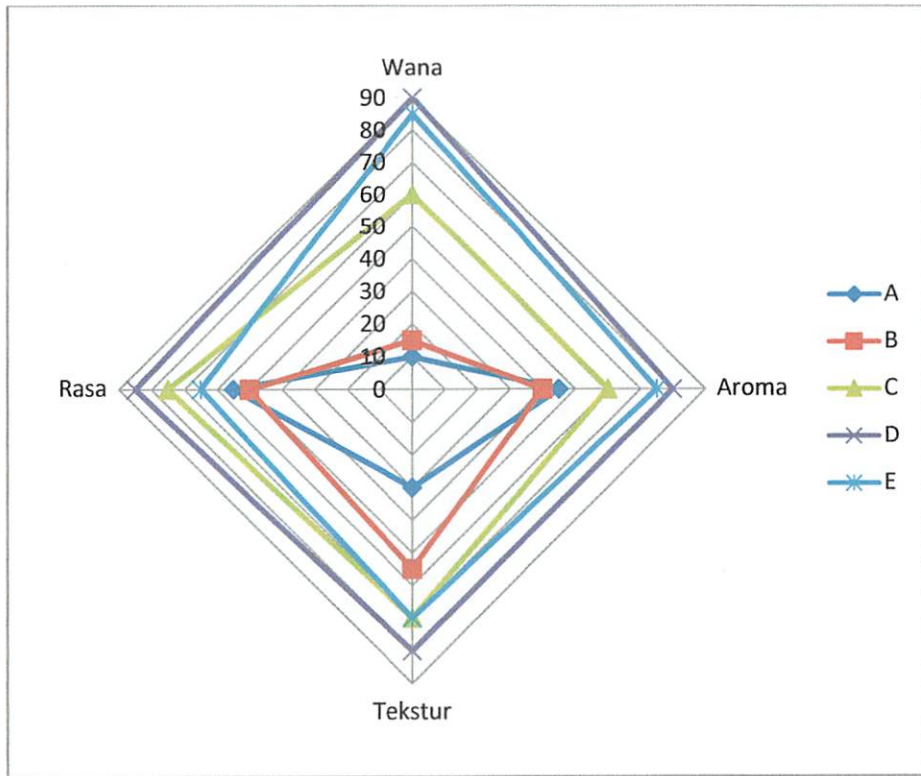
Pada Tabel 22 dapat dilihat bahwa dari lima perlakuan terdapat dua perlakuan yang tingkat penerimaan panelis terhadap rasa relatif lebih tinggi yaitu pada perlakuan C dan D. Dimana pada perlakuan C dan D, panelis memberikan nilai 75% dan 85% pada tingkat suka sampai sangat suka. Menurut Winarno (2004), rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Senyawa-senyawa citarasa pada produk dapat memberikan rangsangan pada indera penerima saat mencecap. Adanya glukosa, sukrosa, pati dan lain-lain dapat meningkatkan citarasa pada bahan makanan (Winarno, 2004). Misalnya sukrosa menimbulkan rasa manis, pati menimbulkan rasa khusus pada makanan karena tekstur yang dimilikinya. Pencampuran tepung ubi jalar ungu pada konsentrasi yang semakin tinggi memberikan citarasa yang disukai oleh panelis karena rasa dan aroma ubi jalar ungu yang khas.

Berdasarkan hasil uji organoleptik dengan lima parameter penilaian yang digunakan yaitu 1 = Tidak Suka (TS), 2 = Kurang Suka (KS), 3 = Biasa (B), 4 = Suka (S), dan 5 = Sangat Suka (SS) terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur roti manis ubi jalar ungu yang dihasilkan, diambil satu perlakuan yang paling disukai oleh panelis. Dimana dalam menentukan satu perlakuan yang paling disukai panelis dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Resume Hasil Uji Organoleptik

Perlakuan	Parameter Suka + Sangat Suka					
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Jumlah	Rata-rata
A	10%	45%	30%	55%	140%	35%
B	15%	40%	55%	50%	160%	40%
C	60%	60%	70%	75%	265%	66%
D	90%	80%	80%	85%	335%	84%
E	85%	75%	70%	65%	295%	74%

Dari Tabel 23 menunjukkan hasil penjumlahan nilai persentase pada parameter suka dan sangat suka, diperoleh satu perlakuan yang paling disukai dari keempat kategori yang diuji yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa dari roti dengan campuran tepung ubi jalar ungu. Perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan D (25% Tepung Ubi Jalar Ungu : 75% Tepung Terigu).



Gambar 4. Grafik Uji Organoleptik Roti Manis

Keterangan Gambar:

A (90% tepung terigu : 10 % tepung ubi jalar ungu)

B (85% tepung terigu : 15 % tepung ubi jalar ungu)

C (80% tepung terigu : 20 % tepung ubi jalar ungu)

D (75% tepung terigu : 25 % tepung ubi jalar ungu)

E (70% tepung terigu : 30 % tepung ubi jalar ungu)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat pencampuran tepung ubi jalar ungu pada tepung terigu dalam pembuatan roti manis ubi jalar ungu memberikan pengaruh dalam peningkatan kadar abu, kadar karbohidrat, kadar gula, kadar serat kasar, kadar antosianin, kadar antioksidan serta penurunan kadar air, kadar protein, derajat pengembangan adonan dan derajat pengembangan roti. Namun, tidak memberikan pengaruh terhadap kadar lemak.
2. Hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur roti manis yang dihasilkan, pada umumnya dapat diterima oleh panelis dengan kisaran 35-84% yaitu berada pada taraf suka sampai sangat suka. Produk D (25% Tepung ubi jalar ungu : 75% Tepung terigu) dipilih sebagai produk yang paling disukai karena 80 - 90% panelis memilih produk ini pada taraf suka sampai sangat suka.
3. Roti manis dengan perlakuan D (25% Tepung ubi jalar ungu : 75% Tepung terigu) merupakan produk terbaik karena memiliki kandungan gizi yang cukup baik dan dari segi organoleptik produk ini adalah pilihan panelis yang terbaik sebagai produk yang disukai. Hasil pengujian terhadap perlakuan D diperoleh rata-rata nilai kadar air (28,36%), kadar abu (1,30%), kadar protein (6,95%), kadar lemak (10,44%), kadar karbohidrat (53,06%), kadar gula (18,57%), kadar serat kasar (1,27%), kadar antosianin (17,15 mg/100g), aktivitas antioksidan (2,04% dari 750 ppm sampel), derajat pengembangan adonan (194,27%) dan derajat pengembangan roti (19,82%).
4. Tepung ubi jalar ungu yang digunakan pada penelitian ini mempunyai kadar air (7,66%), kadar abu (2,02%), kadar serat kasar (2,70%), kadar lemak (1,07%), kadar protein (3,89%), kadar karbohidrat (85,36%), kadar antosianin (102,21 mg/100g), dan aktivitas antioksidan (20,75% dari 750 ppm sampel)

5. Tepung ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada roti manis karena masih adanya kandungan antosianin pada tepung ubi jalar ungu maupun pada produk roti manis ubi jalar ungu.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Mengurangi komposisi penggunaan gula (sukrosa) karena tepung ubi jalar ungu mengandung gula, yang akan menaikkan kadar gula total roti manis sehingga tidak sesuai dengan SNI 01-3840-1995.
2. Melakukan penambahan atau substitusi dari jenis tepung kacang-kacangan untuk meningkatkan nilai gizi pada roti manis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Akhyar dan Ayu, Dewi Fortuna. 2009. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) pada Pembuatan Mie Kering. SAGU, Maret 2009 Vol 8 No. 1 : 1-4 ISSN 1412-4424.
- Ambarsari, Indrie., Sarjana., dan Choliq, Abdul. 2009. Rekomendasi Dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jawa Tengah.
- Anonim. 2009. Ubi Jalar Pangan Sederhana, Kaya Manfaat.  
<http://www.indowebster.web.id/archive/index.php/t-61193.html> [Sabtu 10 Maret 2012]
- Antarlina, S.S. 1991. Pengaruh Umur Panen dan Klon Terhadap Beberapa Sifat Sensoris, Fisik, dan Kimiawi Tepung Ubi Jalar. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Apriliyanti, T. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Astawan, M. 2005. Roti Lebih Oke Ketimbang Mi dan Nasi.  
[http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde\\_ntrtnhlth\\_roti.php](http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde_ntrtnhlth_roti.php) [Kamis 8 Maret 2012]
- Astawan, M. 2006. Membuat Mie dan Bihun. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Bogasari Baking Center. 2010. Bread Making
- Buckle, K.A. Edwards. G.H Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. Edisi kedua. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Desrosier, Norman W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerjemah: Muchji Muljohardjo. Edisi Ketiga. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Huang, Yu-Ching., Chang, Yung-Ho., dan Shao, Yi-Yuan. 2005. *Effects of Genotype and Treatment on the Antioxidant Activity of Sweet Potato in Taiwan*. Food Chemistry 98 (2006) 529-538.

Hutabarat, FR. 2010. Antosianin.

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/16577/4/Chapter%2II.pdf>

[Minggu 18 Maret 2012]

Ilminingtyas, D. dan Dewi Kartikawati. 2009. Potensi Buah Mangrove Sebagai Alternatif Sumber Pangan. Mangrove Training 2009: Pelatihan Penelitian Ekosistem Mangrove dan Pengolahan Makanan Berbahan Dasar Buah Mangrove. <http://kesemat.blogspot.com/2009/05/potensi-buah-mangrove-sebagai.html>

Kumalaningsih, 2006. Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Lindy, Tri Eko Nanda. 2008. Aplikasi Ekstrak Antosianin Buah Duwet pada produk Jelly, Yogurt dan Minuman Berkarbonasi. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

Murtiningsih & Suyanti. 2011. Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.

Muchtadi, D. 2005. Serat Makanan Faktor Penting Yang Hampir Dilupakan. [http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde\\_ntrtnhlth\\_seratmkn.php](http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde_ntrtnhlth_seratmkn.php) [Minggu, 17 Juni 2012]

Nisviaty, A. 2006. Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Klon BB00105.10 Sebagai Bahan Dasar Produk Olahan Kukus Serta Evaluasi Mutu Gizi Dan Indeks Glikemiknya. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Nurmala, T 2003. Serealia Sumber Karbohidrat Utama. Rineka Cipta, Bandung.

Pudjiatmoko. 2007. Ubi Jalar sebagai Bahan Makanan Pendamping Beras. Jurnal Atani Tokyo, volume 18(27):13.

Rachmawati, H. 2010. Antioksidan.

<http://rarafarmasi.staff.umm.ac.id/files/2010/01/ANTIOKSIDAN.ppt>

[Minggu 18 Maret 2012]

Raharjo, I. 2011. Pengaruh Lama Blansir Dan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Aktivitas Antioksidan, Warna, Water Absorption, Dan Cooking



- Loss Mie Basah. Jakarta: Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan.
- Riyanti. 2008. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas Blackie*) Dalam Pembuatan Cookie. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas
- Rodriguez, Evelyn B., Flavier, Maxima E., Amaya, Delia B.Rodiguez., dan Farfanz, Jaime Amaya. 2006. *Phytochemicals and functional foods*. Current situation and prospect for developing countries. *Seguranca Alimentor e Nutricional*, Campinas, 13(1): 1-22, 2006.
- Rukmana, R. 1997. Ubi Jalar Budi Daya dan Pascapanen. Yogyakarta. Kanisius.
- Satya, Lidya Adhi. 2004. Tingkat Substitusi Tepung Terigu Oleh Tepung Ubi Jalar Merah Terhadap Mutu Roti Manis. Skripsi Faperta. Unand. Padang.
- Siahaan, Riana Friska. 2010. Menyiapkan Produk Roti.  
<http://teknologipendidikan15.wordpress.com/tata-boga/> [Kamis 8 Maret 2012]
- Soekarto, Soewarno, T. 1981. Penilaian Organoleptik. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Suardi, Didi K. 2007. Potensi Beras Merah Untuk Peningkatan Mutu Pangan.  
<http://www.pustaka-deptan.go.id>. [24 April 2011]
- Suarni. 2001. Tepung Komposit Sorgum, Jagung, dan Beras untuk Pembuatan Kue Basah (cake). Risalah Penelitian Jagung dan Serealia Lain. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia, Maros. Vol 6. Hlm 55-60.
- Sudarmadji, Slamet., Haryono, Bambang., Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi Keempat. Yogyakarta: Liberty.
- Sufi S.yahyono. 1999. Kreasi Roti. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama (GPU)
- Sugiono, M. 2008. Ragam Terigu & Kegunaannya.  
<http://mariasugiono.wordpress.com/2008/08/31/ragam-terigu-dan-kegunaannya/> [Kamis 8 Maret 2012]
- Sukarti, Tati., Kastaman, Roni., Purnomo, Dwi. 2008. Teknologi dan Pengembangan Bahan Pewarna dari Kulit Buah Manggis. Jurnal disampaikan pada

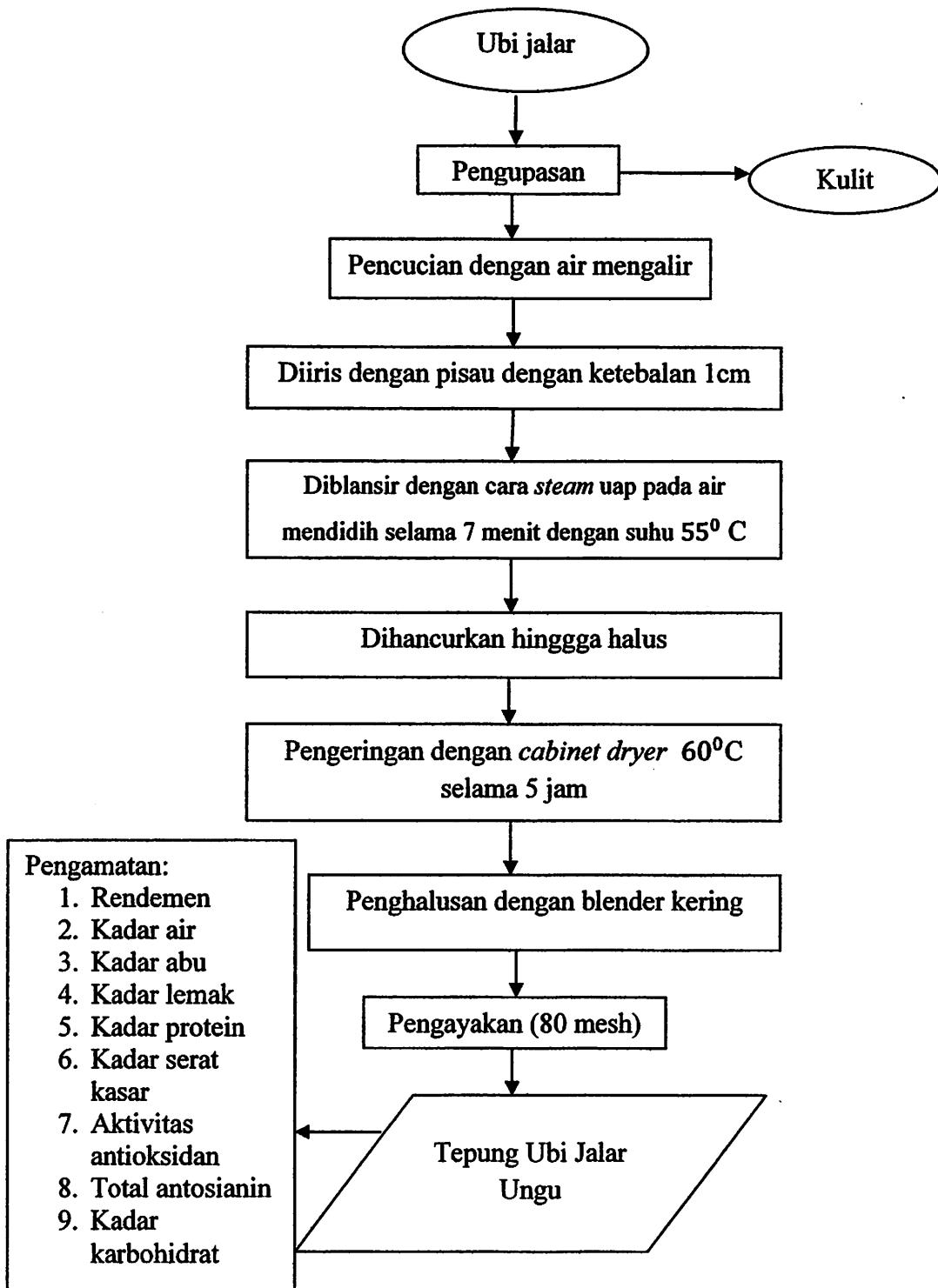
Workshop “Roadmap dan Teknologi Pengembangan Agroindustri Buah Manggis dalam Upaya Akselerasi Ekspor”.

- Suprpta DN, Antara M, Arya N, Sudana M, Duniaji A S, Sudarma M. 2004. Kajian Aspek Pembibitan, Budidaya dan Pemanfaatan Umbi-Umbian Sebagai Sumber Pangan Alternatif. Laporan Hasil Penelitian. Kerjasama BAPEDA Propinsi Bali dengan Fakultas Pertanian UNUD
- Sutomo, B. 2007. Jangan Salah Pilih, Inilah Ubi Jalar Ungu yang Benar/ <http://budiboga.blogspot.com>. [24 Mei 2011].
- Syamsir, Elvira. 2008. Resistant Strach untuk Produk Bakery. <http://www.foodreview.biz/login/preview.php?view&id=55987> [Senin 9 Juli 2012]
- Syamsir, E. 2011. Mengenal Blansir (Tulisan asli didalam Kulinologi Indonesia 1/2011). <http://muhammadhamdani10.wordpress.com/2011/10/05/38/> [Sabtu 10 Maret 2012)
- U.S, Wheat Associetes. 1983. Pedoman Pembuatan Roti dan Kue. Jakarta: Djambatan.
- Widowati, S., Richana, N., Suarni, P., Raharto, IGP. Sarasutha. 2001. Studi Potensi dan Peningkatan Daya Guna Sumber Pangan Lokal Untuk Penganekaragaman Pangan di Sulawesi Selatan. Laporan Hasil Penelitian. PUSLITBANGTAN. Bogor.
- Wilson, GD. 1960. *Sausage Products: Factor Effecting Quality Control Applied*. Science Publisher. Ltd. London.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2007. Teknobiologi Pangan. Mbrio Press
- Woolfe, J.A. 1992. *Sweet Potato: An Untapped Food Resource*. Cambridge University press, Australia.

# LAMPIRAN

# Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Sumber: Raharjo, 2011



## Lampiran 2. Rekomendasi Dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar

Parameter	Komponen mutu	Ubi jalar ungu
	Bentuk	Serbuk
Fisik	Bau	Normal
	Warna	Normal (sesuai warna umbi)
	Benda asing	Tidak ada
	Kehalusan (lolos ayakan 80 mesh)	Min 95%
Kimia	Air (%bb)	Max 10
	Abu (%)	Max 3
	Lemak (%)	Max 1
	Protein (%)	Min 3
	Serat kasar (%)	Min 2
	Karbohidrat (%)	Min 85

Sumber: Ambarsari, Indrie., Sarjana., dan Choliq, Abdul (2009).

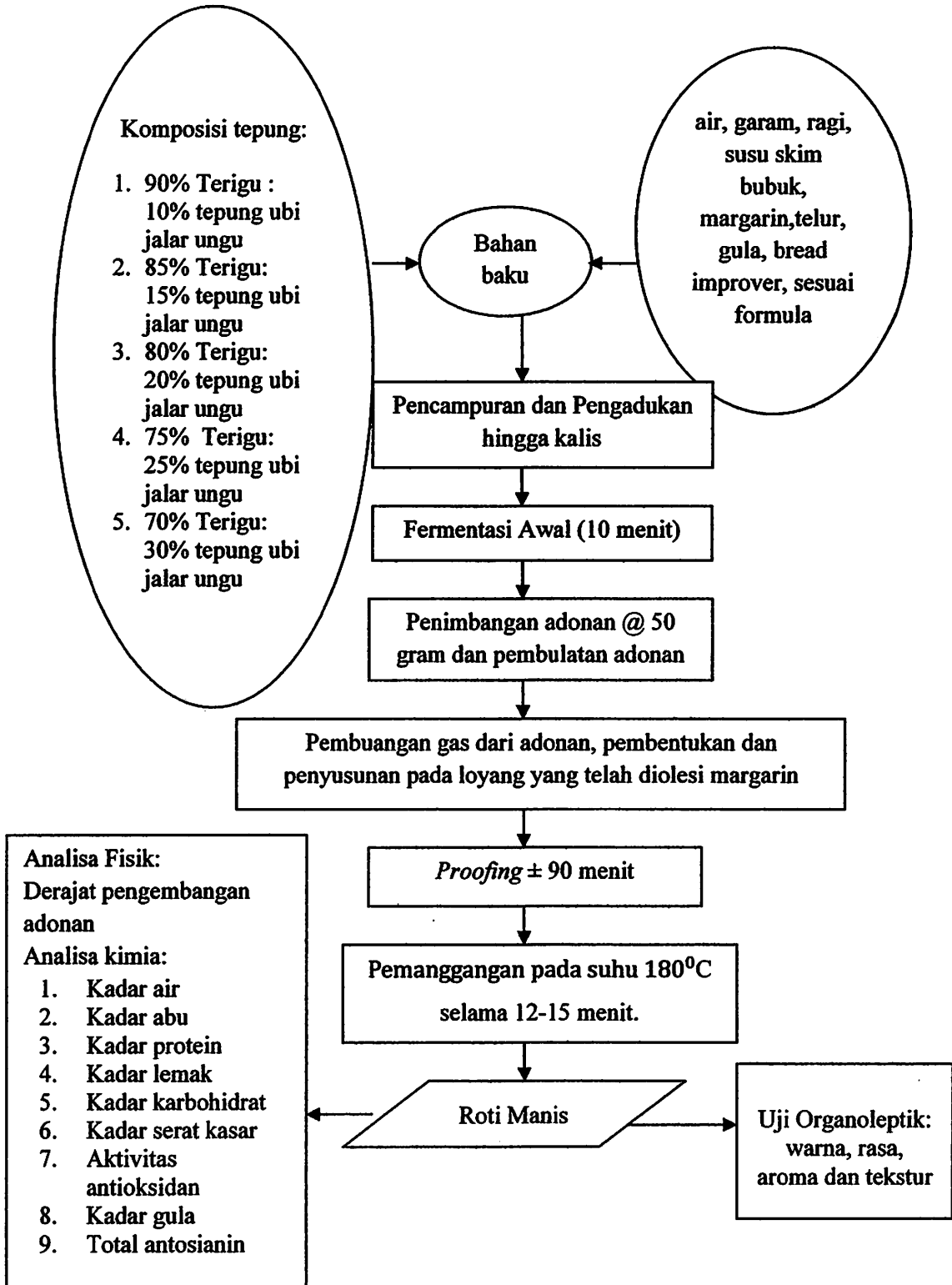
**Lampiran 3. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan  
SNI 3751-2009**

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
<b>Keadaan:</b>		
a. Bentuk	-	Serbuk
b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
c. Warna	-	Putih, khas terigu
<b>Benda asing</b>	-	Tidak ada
<b>Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak</b>	-	Tidak ada
<b>Kehalusan, lolos ayakan 212 µm (mesh No. 70) (b/b)</b>	%	Min 95
<b>Kadar air (b/b)</b>	%	Maks. 14,5
<b>Kadar abu (b/b)</b>	%	Maks. 0,70
<b>Kadar protein (b/b)</b>	%	Min. 7,0
<b>Keasaman</b>	Mg KOH/ 100 g	Maks 50
<b>Falling number (atas dasar kadar air 14%)</b>	Detik	Min. 300
<b>Besi (Fe)</b>	mg/kg	Min. 50
<b>Seng (Zn)</b>	mg/kg	Min. 30
<b>Vitamin B1 (tiamin)</b>	mg/kg	Min. 2,5
<b>Vitamin B2 (riboflavin)</b>	mg/kg	Min. 4
<b>Asam folat</b>	mg/kg	Mib. 2
<b>Cemaran logam:</b>		
a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
b. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
c. Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
<b>Cemaran Arsen</b>	mg/kg	Maks. 0,50
<b>Cemaran mikroba:</b>		
a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1x10 <sup>6</sup>
b. E.coli	APM/g	Maks. 10
c. Kapang	Koloni/g	Maks. 1x10 <sup>4</sup>
d. <i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. 1x10 <sup>4</sup>

Sumber: SNI 3751:2009

### Lampiran 4. Diagram Alir Pembuatan Roti Manis

Sumber: Bogasari, 2010



**Lampiran 5. Syarat Mutu Roti Manis SNI 01 – 3840 – 1995**

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Roti tawar	Roti manis
1	Keadaan:			
1.1	Kenampakan	-	Normal tidak berjamur	Normal tidak berjamur
1.2	Bau	-	Normal	Normal
1.3	Rasa	-	Normal	Normal
2	Air	% b/b	Maks.40	Maks. 40
3	Abu (tidak termasuk garam) dihitung atas dasar bahan kering	% b/b	Maks. 1	Maks. 3
4	Abu yang tidak larut dalam asam	% b/b	Maks. 3,0	Maks. 3,0
5	NaCl	% b/b	Maks. 2,5	Maks. 2,5
6	Gula jumlah	% b/b	-	Maks. 8,0
7	Lemak	% b/b	-	Maks. 3,0
8	Serangga/ belatung	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
9	Bahan tambahan makanan			
9.1	Pengawet			
9.2	Pewarna		Sesuai SNI 01 –	
9.3	Pemanis buatan		0222 – 1995	
9.4	Sakarin siklamat		Negatif	Negatif
10	Cemaran logam			
10.1	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
10.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
10.3	Tembaga (cu)	mg/kg	Maks. 10,0	Maks. 10,0
10.4	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
11	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
12	Cemaran mikroba			
12.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 10 <sup>6</sup>	Maks. 10 <sup>6</sup>
12.2	E. Coli	APM/g	< 3	< 3
12.3	Kapang	Koloni/g	Maks. 10 <sup>4</sup>	Maks. 10 <sup>4</sup>

Sumber: SNI 01 – 3840 – 1995 Roti



**Lampiran 6. Formulir Uji Organoleptik**

Jenis produk : Roti Manis (tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu)

Nama :

Tanggal :

Berilah nilai kesukaan yang menurut anda paling tepat dengan membubuhkan tanda cek (√) pada kolom kode contoh dibawah ini:

Spesifikasi	Nilai	Kode contoh				
		143	228	767	564	395
<b>Warna</b>						
- Sangat suka	5					
- Suka	4					
- Biasa	3					
- Kurang suka	2					
- Tidak suka	1					
<b>Aroma</b>						
- Sangat suka	5					
- Suka	4					
- Biasa	3					
- Kurang suka	2					
- Tidak suka	1					
<b>Tekstur</b>						
- Sangat suka	5					
- Suka	4					
- Biasa	3					
- Kurang suka	2					
- Tidak suka	1					
<b>Rasa</b>						
- Sangat suka	5					
- Suka	4					
- Biasa	3					
- Kurang suka	2					
- Tidak suka	1					
<b>Produk yang paling disukai</b>						
<b>Catatan:</b>						

**Lampiran 7. Tabel Analisis Sidik Ragam Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu  
(*Ipomea batatas*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam  
Pembuatan Roti Manis**

**1. Analisis Kadar Air**

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	3,17756	0,79439	8,71*	3,48
Sisa	10	0,91253	0,09125		
Total	14	4,09009			

**2. Analisis Kadar Abu**

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	1,02136	0,25534	403,17*	3,48
Sisa	10	0,00633	0,00063		
Total	14	1,02769			

**3. Analisis Kadar Protein**

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	10,9418	2,73544	286,33*	3,48
Sisa	10	0,0955	0,00955		
Total	14	11,0373			

**4. Analisis Kadar Lemak**

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	1,19316	0,29829	2,39 <sup>ns</sup>	3,48
Sisa	10	1,24960	0,12496		
Total	14	2,44276			

**5. Analisis Kadar Karbohidrat**

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	9,4215	2,35537	10,25*	3,48
Sisa	10	2,2973	0,22973		
Total	14	11,7188			

**6. Analisis Kadar Serat Kasar**

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	1,17143	0,29286	125,87*	3,48
Sisa	10	0,02327	0,00233		
Total	14	1,19469			

### 7. Analisis Kadar Gula

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	38,4352	9,60879	11,11*	3,48
Sisa	10	8,6500	0,86500		
Total	14	47,0852			

### 8. Analisis Kadar Antosianin

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	306,5499	76,6375	47,03*	3,48
Sisa	10	16,2954	1,6295		
Total	14	322,8453			

### 9. Analisis Aktivitas Antioksidan

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	879,24876	219,8121	39,38*	3,48
Sisa	10	55,81420	5,58142		
Total	14	935,06296			

### 10. Derajat Pengembangan Adonan

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	6750,45253	1687,613	33,22*	3,48
Sisa	10	508,08486	50,80848		
Total	14	7258,53740			

### 11. Derajat Pengembangan Roti

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel (5%)
Perlakuan	4	103,01222	25,75305	12,37*	3,48
Sisa	10	20,81713	2,08171		
Total	14	123,82936			

Keterangan:

\* = significant (berbeda nyata)

ns = non significant (berbeda tidak nyata)

## Lampiran 8. Tingkat Persentase Kesukaan Panelis

### TINGKAT PERSENTASE KESUKAAN PANELIS

Persentase kesukaan panelis dapat diurutkan dari yang paling tinggi sampai yang paling rendah terhadap 4 parameter uji yang dilakukan yaitu, warna, aroma, tekstur dan rasa. Untuk menentukan produk yang paling banyak disukai yaitu dengan menjumlahkan nilai suka dengan sangat suka, jika terdapat nilai yang sama dapat dilihat nilai kolom yang disebelah kiri yaitu pada taraf biasa.

#### Warna

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan					
	TS	KS	B	S	SS	S + SS
D	0	0	10%	35%	55%	<b>90%</b>
E	0	0	15%	35%	50%	<b>85%</b>
C	0	10%	30%	45%	15%	<b>60%</b>
B	0	30%	55%	15%	0	<b>15%</b>
A	5%	55%	30%	5%	5%	<b>10%</b>

#### Aroma

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan					
	TS	KS	B	S	SS	S + SS
D	0	5%	15%	65%	15%	<b>80%</b>
E	0	10%	15%	50%	25%	<b>75%</b>
C	0	10%	30%	60%	0	<b>60%</b>
A	5%	20%	30%	45%	0	<b>45%</b>
B	5%	10%	45%	40%	0	<b>40%</b>

#### Tekstur

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan					
	TS	KS	B	S	SS	S + SS
D	0	0	20%	70%	10%	<b>80%</b>
C	0	5%	25%	50%	20%	<b>70%</b>
E	0	20%	10%	45%	25%	<b>70%</b>
B	0	0	45%	45%	10%	<b>55%</b>
A	0	25%	45%	15%	15%	<b>30%</b>

**Rasa**

Perlakuan	Persentase Nilai Kesukaan					
	TS	KS	B	S	SS	S + SS
D	0	0	15%	80%	5%	85%
C	0	0	25%	60%	15%	75%
E	0	15%	20%	45%	20%	65%
A	0	5%	40%	45%	10%	55%
B	0	10%	40%	30%	20%	50%

### Lampiran 9. Analisis Kelayakan Usaha (Dalam Skala Industri Rumah Tangga)

Bahan	%	Gram	Harga Satuan	Barang	Harga Bahan Dalam Resep	% Biaya Bahan
Cakra Kembar	80	20,000	10,000	Per kg	Rp 200,000	35.56%
Tepung ubi jalar ungu	20	5,000	20,000	Per kg	Rp 100,000	17.78%
Instant yeast	3	750	77,000	Per kg	Rp 57,750	10.27%
Garam	1.5	375	6,000	Per kg	Rp 2,250	0.40%
Bread improver	0.3	75	107,800	Per kg	Rp 8,085	1.40%
Gula pasir	22	5,500	9,000	Per kg	Rp 49,500	8.80%
Susu skim	6	1,500	115,000	Per kg	Rp 17,250	3.10%
Margarine	18	4,500	13,000	Per kg	Rp 58,500	10.40%
Kuning telur	3	750	900	Per butir	Rp 34,200	6.10%
Telur utuh	10	2,500	13,500	Per kg	Rp 33,750	6.00%
Air	45	11,250	100	Per kg	Rp 1,125	0.20%
<b>Total Adonan</b>	<b>208.8</b>	<b>52,200</b>	<b>Total Biaya</b>	<b>Bahan</b>	<b>Rp 562,410</b>	<b>100%</b>
			<b>Over head (%)</b>	<b>15%</b>	<b>84,362</b>	
			<b>Sub Total</b>		<b>646,772</b>	
			<b>Labour cost (%)</b>	<b>20%</b>	<b>129,354</b>	
<b>BIAYA PRODUKSI</b>	<b>HASIL</b>	<b>Berat Adonan (dalam gram) 50</b>	<b>Total Biaya</b>		<b>776,126</b>	
			<b>1,044</b>		<b>Pieces Roti</b>	
			<b>Biaya Produksi/ PCS</b>		<b>Rp 743</b>	
			<b>Filling/ Topping</b>		<b>Rp 300</b>	
			<b>Kemasan</b>		<b>Rp 150</b>	
			<b>Total Biaya</b>		<b>Rp 1193</b>	
			<b>Harga Jual</b>		<b>Rp 2000</b>	
			<b>Keuntungan (dalam persen)</b>		<b>40%</b>	

**Modal Awal Peralatan:**

• Loyang-loyang	Rp	500.000
• Tabung gas + selang	Rp	600.000
• Oven kaleng	Rp	900.000
• Mixer kapasitas 1 kg	Rp	6.000.000
• Meja kerja dari kayu	Rp	1.000.000
• Peralatan lain	Rp	150.000

---

**TOTAL** **Rp 9.150.000**

**BEP (Balik Modal) = Modal awal : keuntungan**

**= 9.150.000 : 807**

**= 11.338,29**

**= dibulatkan 11.339 pcs**

**KESIMPULAN:**

Dengan modal sebesar Rp 9.150.000,- akan balik modal bila dapat menjual sebanyak 11.339 pcs roti manis dengan jumlah penjualan sebesar Rp 22.678.000,-

Catatan:

Harga jual = 11.339 x Rp 2.000 = Rp 22.678.000

Harga pokok = 11.339 x Rp 1.193 = Rp 13.527.427

Laba/ Keuntungan = Rp 9.150.573

Dibulatkan = Rp 9.150.000

Waktu balik modal (*payback period*) usaha ini tergantung dari berapa banyak roti manis yang bisa kita jual dalam 1 hari. Sebagai gambaran dapat dijelaskan sbb:

	25 pcs	50 pcs	100 pcs	150 pcs
Penjualan/hari	25	50	100	150
Penjualan/ bulan	625	1.250	2.500	3.750
Total BEP	11.339	11.339	11.339	11.339
Payback Period (bulan)	18,14	9,07	4,54	3,02

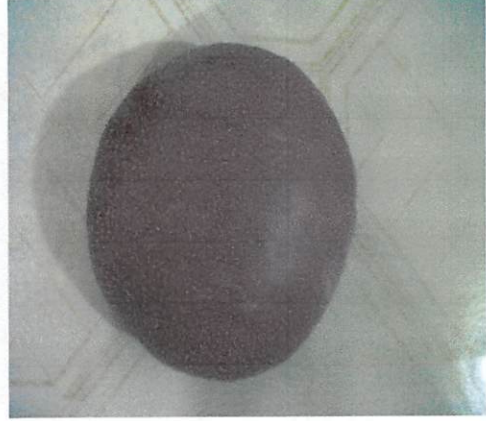
Asumsi hari kerja = 25 hari/bulan

## Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

### 10.1 Proses Produksi



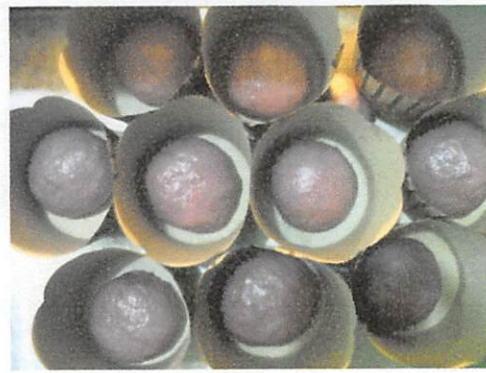
Tepung ubi jalar ungu



Adonan yang sudah kalis



Fermentasi awal

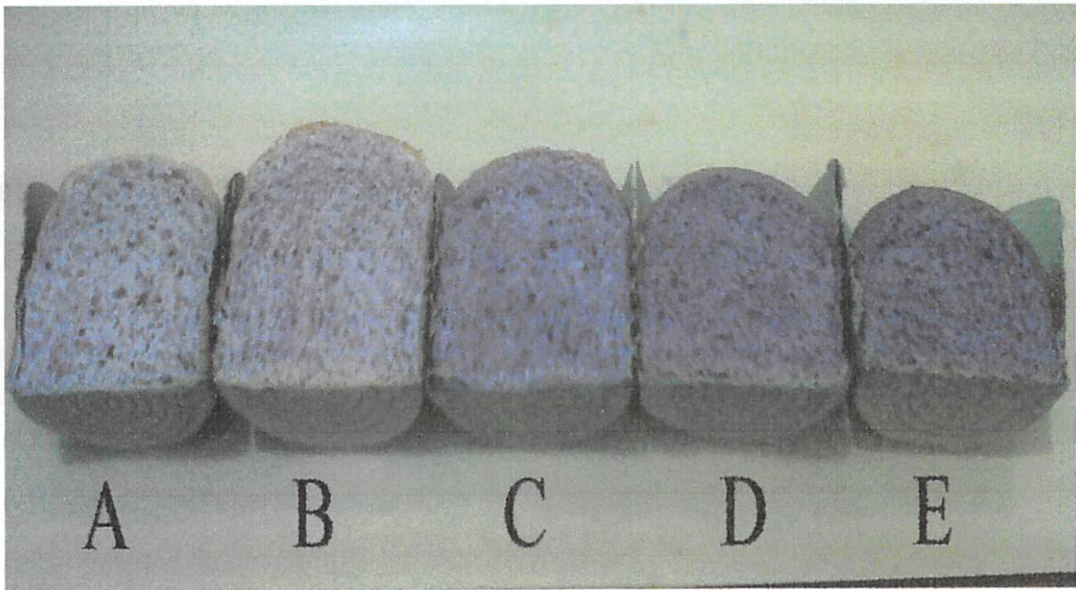


Fermentasi Antara



Fermentasi akhir





Penampakan Struktur Dalam Roti Manis

## 10.2 Uji Organoleptik

